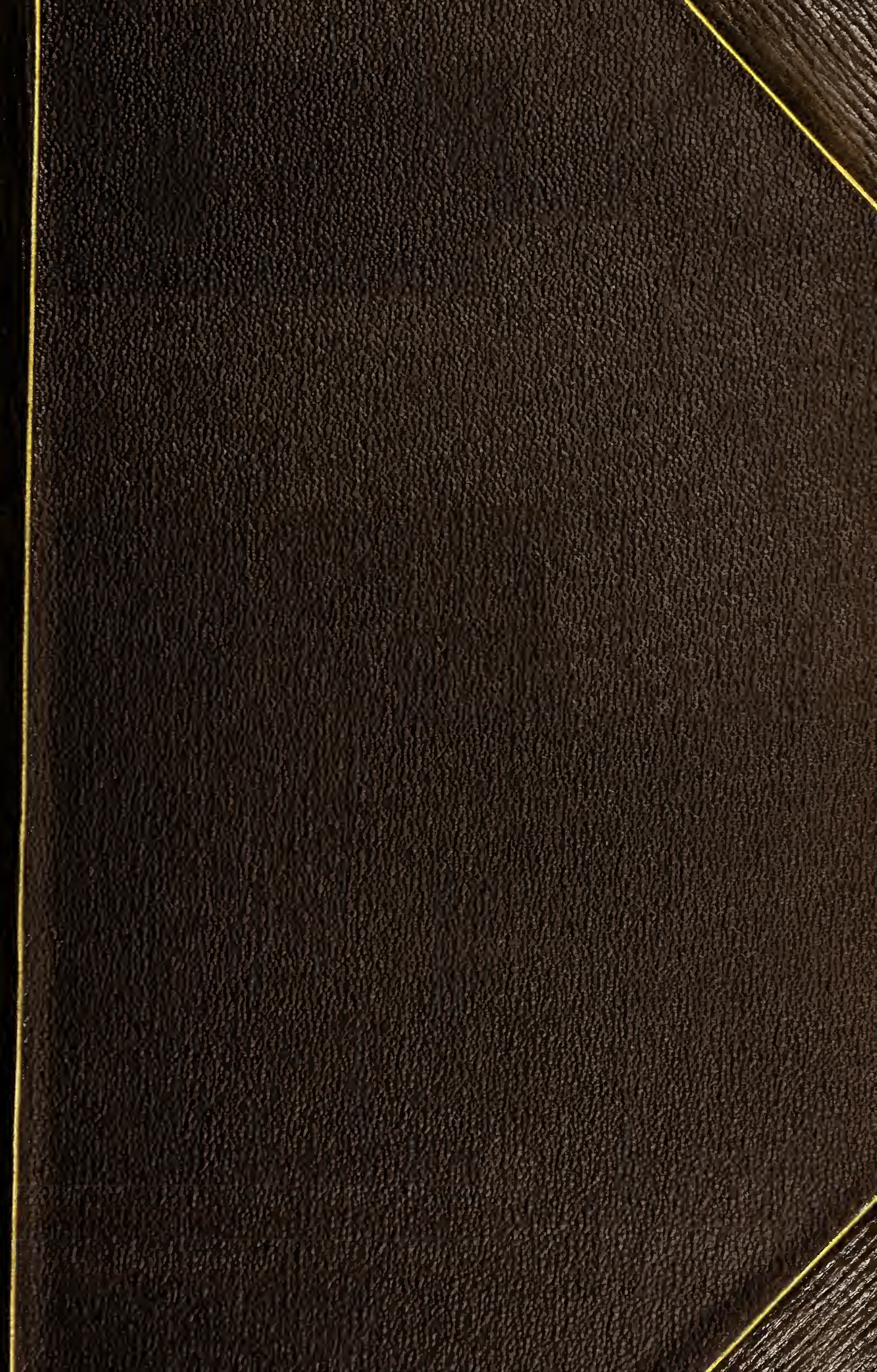


1600

Anno 1902

Vol. XXXIII della Raccolta

1.° Trimestre

Vol. 3 della 4ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1902

N. 1.



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1902

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

R. Comitato geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, a Firenze.
COSSA ALFONSO, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
OMBONI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Padova.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
IL PRESIDENTE della Società geologica italiana.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
MAZZUOLI LUCIO, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. PELLATI NICCOLÒ, Direttore.
Ing. MAZZUOLI LUCIO.

Ufficio geologico:

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d' ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Dott. DI STEFANO GIOVANNI, paleontologo.
Ing. AICHINO GIOVANNI.
Ing. SABATINI VENTURINO.
Ing. CREMA CAMILLO.
Aj.-Ing. CASSETTI MICHELE.
Aj.-Ing. MODERNI POMPEO.
Aj.-Ing. LUSWERGH CESARE.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Capo dei rilevamenti.
Ing. LOTTI BERNARDINO.
Ing. ZACCAGNA DOMENICO.
Ing. MATTIROLO ETTORE.
Ing. VIOLA CARLO.
Ing. NOVARESE VITTORIO.
Ing. FRANCHI SECONDO.
Ing. STELLA AUGUSTO.

La sede dell' UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1.*

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

1902. — Anno XXXIII

1902. — Anno XXXIII.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA

VOLUME TRENTATREESIMO
(3° della 4ª Serie)

N. 1 a 4



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO e C.

1902

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1902

(Volume trentatreesimo o terzo della 4ª serie)

INTRODUZIONE . . . . Pag. 1

NOTE ORIGINALI.

L. Baldacci e *A. Stella.* — Sulle condizioni geognostiche del territorio di Salò (provincia di Brescia) rispetto al terremoto del 30 ottobre 1901 . . . . Pag. 4
V. Sabatini. — Osservazioni sulla profondità dei focolari vulcanici . » 26
B. Lotti. — Sulla costituzione geologica del gruppo montuoso di Amelia (Umbria) . . . . » 89
C. Viola. — I principali tipi di lave dei Vulcani Ernici . . . . . » 104
D. Zaccagna. — Alcune osservazioni sugli ultimi lavori geologici intorno alle Alpi occidentali (*Continuazione*) . . . . » 149
P. Moderni. — Osservazioni geologiche fatte nei dintorni di Cingoli in provincia di Macerata nel 1901 . . . . » 161
M. Cassetti. — Dal Fucino alla valle del Liri. Rilevamento geologico fatto nel 1901 . . . . » 168
V. Sabatini. — Il terremoto di Mignano (giugno-luglio 1902) . . . » 178
La Direzione. — Riunione annuale della Società geologica italiana a Spezia . . . . » 198
V. Sabatini. — Il peperino de' Monti Cimini. Nota preliminare . . » 245
S. Franchi. — Contribuzione allo studio delle roccie a glaucofane e del metamorfismo onde ebbero origine nella regione ligure-alpina occidentale . . . . » 255
V. Novarese. — Il giacimento antimonifero di Campiglia Soana nel circondario d'Ivrea . . . . » 319
Necrologia. — **Alfonso Cossa** . . . . » 332

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

Bibliografia geologica italiana per l'anno 1901 . . . . *Pag.* 46
Id. id. id. (*continuazione*) . . . » 125
Id. id. id. (*continuazione*) . . . » 202
Id. id. id. (*continuazione*) . . . » 339

NOTIZIE DIVERSE.

Pubblicazioni del regio Ufficio geologico . . . . *Pag.* 85
Id. id. . . . . » 145
Id. id. . . . . » 242
Id. id. . . . . » 370
Elenco del personale componente il Comitato e l'Ufficio geologico . . » 369

ILLUSTRAZIONI.

Tav. I. — Veduta degli edifici di Salò prospicienti il lago dopo il terremoto (*L. Baldacci* e *A. Stella*). . . . . *Pag.* 8
» II. — Carta geologica dei dintorni di Salò (*Id.*). . . . . . » 16
» III. — Pianta della città di Salò e sezione trasversale (*Id.*) . » 24
Figure schematiche relative alla nota Sabatini sulla profondità dei focolari vulcanici . . . . . . *Pag.* 27, 33, 34
» IV. — Sezioni geologiche attraverso i monti di Amelia (*B. Lotti*) *Pag.* 102
» V. — Diagramma delle principali lave dei Vulcani Ernici (*C. Viola*) . . . . » 124
» VI. — Tipi di lave dei Vulcani Ernici (*Id.*) . . . . » 124
» VII. — Carta geologica dei dintorni di Mignano con indicazioni sismografiche (*V. Sabatini*) . . . . » 196
Sezione geologica a sud di Cingoli (*P. Moderni*) . . . » 166
Sezioni geologiche nell'Abruzzo Aquilano (*M. Cassetti*). . . . . *Pag.* 170, 172, 175
» VIII e IX. — Roccie a glaucofane delle Alpi occidentali (*S. Franchi*) . . . . *Pag.* 318
Figura schematica (*Id.*) . . . . » 273

PARTE UFFICIALE.

Regio Decreto 23 febbraio 1902 relativo al personale del R. Comitato geologico. . . . . *Pag.* 3
Verbale delle adunanze 2 e 3 giugno 1902 del R. Comitato geologico . » 5

Relazione dell'Ispettore-capo al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nel 1901 e proposte di quelli da eseguirsi nel 1902. . . . . *Pag.* 10
Regi decreti 23 novembre 1902 e 11 gennaio 1903, relativi al personale del R. Comitato geologico . . . . » 57

INDICE DEI FASCICOLI.

N. 1. — Primo	trimestre 1901	da *pag.*	1	a *pag.*	88
» 2. — Secondo	id.	»	89	»	148
» 3. — Terzo	id.	»	149	»	244
» 4. — Quarto	id.	»	245	»	372
Atti ufficiali		»	1	»	60

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

Serie IV. Vol. III. Anno 1902. Fascicolo 1°.

SOMMARIO.

Note originali. — I. L. Baldacci e A. Stella, Sulle condizioni geognostiche del territorio di Salò (prov. di Brescia) rispetto al terremoto del 30 ottobre 1901. — II. V. Sabatini, Osservazioni sulla profondità dei focolari vulcanici.

Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1901.

Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Illustrazioni. — Tav. I. Veduta degli edifici di Salò prospicienti il lago dopo il terremoto. a pag. 8. — Tav. II. Carta geologica dei dintorni di Salò, a pag. 16. — Tav. III. Pianta della città di Salò e sezione trasversale, a pag. 24. — Figure schematiche relative alla nota Sabatini, a pag. 27, 33 e 34.

L'attività dei nostri operatori si svolse l'anno scorso principalmente nelle Alpi occidentali dove, oltre all'ordinario rilevamento della Carta geologica, fu fatto, per ordine del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, uno studio particolareggiato della zona antracitifera alpina, il quale, dopo completato e coordinato nelle varie sue parti, formerà oggetto di pubblicazione speciale.

La vecchia quistione della posizione relativa dei calcescisti e delle pietre verdi ha fatto un passo avanti e pare avviarsi verso una soluzione definitiva: lo studio anzidetto sulle antraciti fornisce un buon punto di partenza per giungervi con maggiore sicurezza.

Anche l'altra quistione della età dei terreni compresi nella zona arenaceo-marnosa dell'Appennino ha fatto qualche progresso, ma ancora incerta ne appare la risoluzione, occorrendo per questa nuove osservazioni e la raccolta di altro materiale.

Nuovi giacimenti di bauxiti furono ritrovati in aggiunta ai già noti, e precisamente in alcuni monti del gruppo del Matese, ed uno speciale studio chimico-petrografico si è incominciato sul materiale raccolto.

Quanto a rilevamenti propriamente detti, essi si svolsero nella decorsa campagna, secondo il programma approvato dal R. Comitato Geologico, nel modo seguente:

Nelle Alpi occidentali fu ripreso il lavoro nell'alta valle d'Aosta e nelle valli sue confluenti, in particolare nella Valpelline e in quella di S. Barthelemy, e si è quasi completato il rilevamento di quella regione, iniziandolo anche nella valle d'Aosta inferiore e in quella laterale di Gressoney.

In Lombardia furono rilevati i dintorni di Brescia in occasione della riunione annuale della Società geologica italiana in quella città.

Nella Liguria orientale qualche progresso si è pur fatto nella valle della Vara e nell'Appennino circostante.

Nella regione Umbra fu completata la zona terziaria a ponente di Perugia e si rilevò il gruppo interessante di monti secondari che sta sulla sinistra del Tevere fra Todi e Amelia.

In provincia di Roma si continuarono le osservazioni nell'alta valle dell'Aniene e si ultimò il rilevamento della metà orientale dei Vulcani Vulsinii, dal lago di Bolsena cioè alle valli del Paglia e del Tevere.

Nelle Marche meridionali infine proseguì sollecitamente il rilevante della zona sub-appenninica maceratese.

Importanti revisioni inoltre sono state eseguite nella Penisola sorrentina, con la contigua isola di Capri, rilevate quasi intieramente a nuovo, non che nei monti che stanno tra il bacino del Fucino e la valle del Liri.

Oltre a questi lavori l'Ufficio ha fatto uno studio geologico-agrario del Colle Montello in provincia di Treviso, preparandone una speciale monografia con Carta geologica, Carta agronomica e numerosi profili del terreno, che presto sarà pubblicata.

Ricerche di fossili sono state fatte in luoghi diversi dal paleon-

tologo dell'Ufficio, e in particolare nei monti dell'alto Aniene in provincia di Roma e sui colli dell'alto Tevere in quella di Perugia.

Nel complesso sono stati nella campagna del 1901 rilevati a nuovo ben 3000 ch.q. di territorio e più che 800 riveduti.

In quanto a pubblicazioni, oltre al Bollettino (annata XXXII), si è preparata quella della anzidetta monografia del Montello, formante il Vol. XI delle *Memorie descrittive*, che vedrà la luce nei primi mesi dell'anno corrente. In fatto poi di carte in grande scala, ultimata la stampa della Calabria (20 fogli al 100,000 e tre tavole di sezioni) fu posto mano a quella delle Puglie, incominciando dagli otto fogli comprendenti la penisola Salentina con parte della attigua Basilicata (Matera), attualmente in corso di pubblicazione. Sono pure in preparazione sette fogli della Basilicata e del Salernitano, dei quali si sta facendo la edizione senza tratteggio.

La pubblicazione dei fogli della Carta geologica della Calabria settentrionale diede occasione ad una revisione di alcune parti del Circondario di Rossano Calabro per opera del dott. Di Stefano, nelle quali furono fatte nuove osservazioni che formeranno oggetto di una speciale pubblicazione che sarà fatta prossimamente in appendice al Vol. IX delle Memorie descrittive.

Per maggiori dettagli sui lavori di campagna, come pure su quelli eseguiti in ufficio (laboratorio chimico-petrografico e gabinetto petrografico) e sugli incrementi della Biblioteca e delle Collezioni, rimandiamo il lettore alla Relazione che la Direzione presenterà al R. Comitato Geologico nella prossima adunanza e che sarà inserita in questo Bollettino insieme con i processi verbali della medesima.

NOTE ORIGINALI

I.

L. Baldacci e A. Stella. — *Sulle condizioni geognostiche del territorio di Salò (prov. di Brescia) rispetto al terremoto del 30 ottobre 1901*

(con tre tavole).

Sommario. — § 1. Ragione e oggetto del nostro studio. — § 2. Cenno geologico generale della regione circostante al golfo di Salò. — § 3. Dati topografico-geognostici speciali sul territorio di Salò. — § 4. Idrografia superficiale e sotterranea. — § 5. Frane. — § 6. Dati sismici. — § 7. Distribuzione e stato degli abitati. — § 8. Conseguenze del terremoto. — § 9. Conclusioni sul rapporto fra le conseguenze del terremoto e le condizioni statiche dei fabbricati e specialmente del terreno. — § 10. Criteri direttivi per i provvedimenti.

§ 1. *Ragione e oggetto del nostro studio.* — A memoria d'uomo e a notizia di storia, il terremoto del 30 ottobre 1901 fu di gran lunga il più forte di quelli che colpirono la così detta *Riviera bresciana,* cioè la bella regione bresciana bagnata dal lago di Garda. Specialmente la città di Salò, che in esso si specchia, fu messa a prova ben dura; e i gravi danni che ebbe a soffrirne, richiedendo urgenti provvedimenti, furono subito oggetto di un primo esame da parte di una speciale Commissione governativa di ingegneri del Genio civile, nonchè di una Commissione tecnica municipale [1].

---

[1] *Relazione sullo stato in cui sono venuti a trovarsi i fabbricati verso lago della città di Salò dopo il terremoto del 30 ottobre 1901.* — Commissione governativa composta degli ingegneri Coletta, C. Arimondi, F. Rossi. Brescia, 11 nov. 1901.

Relazione e stima sommaria sul valore dei danni arrecati dal terremoto del 30 ottobre 1901 alla città di Salò. — Commissione tecnica comunale composta degli ingegneri A. Fuchs. A. Arrighi, G. Quarena. Salò, 26 nov. 1901.

Essendo risultato, che le gravi conseguenze del terremoto a Salò erano evidentemente dovute in parte alle infelici locali condizioni del terreno, parve opportuno uno studio geologico particolareggiato del territorio, specialmente per farsi un'idea positiva delle sue condizioni di stabilità rispetto alle conseguenze del terremoto e ai provvedimenti, che ad esse avrebbero dovuto rimediare.

Incaricati di tale studio, si fecero nella prima diecina del gennaio i necessari rilievi sul terreno, approfittando dei dati premurosamente fornitici, sia dall'ingegnere-capo del Genio civile di Brescia, membro della suddetta Commissione governativa, sia dall'ingegnere comunale di Salò e dai suoi colleghi della Commissione municipale, e valendoci delle osservazioni geologiche anni addietro già fatte nella regione da uno di noi (Stella), che ebbe a eseguirvi il rilevamento per l'Ufficio geologico.

Scopo di questa nota è di rendere conto dello studio eseguito, del quale le conclusioni furono già a suo tempo stese in apposita Relazione d'ufficio. Non è quindi il nostro nè uno studio geo-sismico generale del terremoto, nè uno studio tecnico particolareggiato dei provvedimenti da adottarsi; ci lusinghiamo tuttavia, che all'uno e all'altro ordine di studi possa portare non inutile contributo.

§ 2. *Cenno geologico generale della regione circostante al golfo di Salò.* — Secondo i dati gentilmente comunicatici dal prof. Pio Bettoni direttore dell'Osservatorio di Salò, l'area mesosismica, cioè l'area di massimo scotimento, si estende essenzialmente fra il Chiese e il lago di Garda, spingendosi a mezzogiorno nei comuni di Moscoline, Polpenazze, Soiano e Moniga, e a tramontana in quelli di Vobarno, Volciano e Salò. È un'amena regione leggermente ondulata, costituita essenzialmente di terreni quaternari di trasporto, dai quali qua e là spuntano fuori, specialmente verso il lago, isole di roccie in posto dei terreni più antichi, che a quelli fanno da imbasamento. I terreni più antichi formano in parte la prosecuzione di un complicato gruppo a pieghe e fratture messe in evidenza dai geologi che stu-

diarono i monti lungo la sponda bresciana del lago a nord della nostra regione [1].

Per tal modo la costituzione geologica della regione è doppiamente legata al suo comportamento sismico. Il probabile legame fra l' allineamento di pieghe e fratture sovraccennato e la localizzazione dei terremoti nell'area del Garda fu già notato ripetutamente da geologi e da sismologi [2]. La dipendenza poi degli effetti molto gravi dei terremoti, in certe parti di questa regione, dalla natura e disposizione di suolo e sottosuolo, è un fatto della massima importanza, specialmente nel caso del territorio di Salò; al quale dobbiamo qui restringere le nostre considerazioni, riferendoci alla cartina geologica allegata che ci dispenserà da lunghe minuziose descrizioni (Tav. II).

Chi, navigando dal lago verso Salò, prima di entrare nell'omonimo golfo, gira lo sguardo all'incantevole anfiteatro di colline che gli fanno corona, dal cui margine si specchia nel golfo la bella città che gli dà nome, abbraccia all'incirca l'area rappresentata nella nostra Carta geologica. E se egli, sostando alcun poco ad esaminare il paese, ci segua con qualche attenzione, riescirà a farsi un'idea abbastanza giusta della sua struttura geologica, da cui tanto strettamente dipende la fisionomia esteriore del paesaggio.

L'arco di alture si appoggia a tramontana al Monte S. Bartolomeo, e a mezzogiorno contro il promontorio di S. Fermo coll'isola di Garda. Quello e questo costituiti da roccie in posto vanno a riattaccarsi con una certa continuità alle altre masse più importanti

---

[1] Vedi in proposito: T. Taramelli. *Storia geologica del Lago di Garda* (Atti della R. Accad. d. Agiati in Rovereto. Anno XI, 1893).

A. Cozzaglio. *Osservazioni geologiche sulla riviera bresciana del Lago di Garda* (Boll. Soc. geol., Vol. X, 1901).

[2] Vedi oltre ai citati lavori: M. Baratta. *I terremoti d' Italia*. Vol. 9° della Biblioteca di Scienze moderne. Torino, F.lli Bocca. 1901.

A. Cozzaglio. *Studi di geologia continentale sui laghi di Garda e di Iseo, con una nota sul recente terremoto di Salò* (Commentari dell'Ateneo di Brescia per il 1900). Brescia 1902.

(Rocca di Manerba a sud, e monti lungo il lago a nord) di terreni in posto (secondarî e terziarî) che fanno da imbasamento generale, probabilmente non molto profondo, ai terreni di trasporto (quaternarî), di cui la più gran parte delle alture che ci stanno dinanzi vengono ad essere costituite. Si è detto non molto profondo, perchè le roccie in posto oltre che costituire i suddetti estremi dell'anfiteatro, si mostrano qua e là in diversi punti di sotto al mantello dei terreni di trasporto, sia come isole collinesche (Monte Casino del Capo fra S. Felice e Cisano; monticello fra Rucco e Gazzane); sia nelle incisioni naturali (valle del Molino fra Muro e S. Rocco; valloncello di C. Casseniga fra Caccavero e Tormini).

All'infuori di questi affioramenti di roccie secondarie e terziarie segnati sulla nostra Carta, sono i terreni quaternarî o di trasporto, quelli che formano la grande massa delle amene colline che ci stanno dinanzi tuffandosi nel golfo. Non è però da credere che esse constino di un'unica omogenea massa di terreni di trasporto; chè anzi comprendono una successione di terreni quaternarî differenti di origine, di costituzione e di positura.

Se si guarda dal lago con una certa attenzione, si póssono anche all'aspetto distinguere tre porzioni principali di terreni quaternarî. Girando lo sguardo da Monte S. Bartolomeo verso sud, si vede anzitutto una grande falda abbastanza continua, che dalle balze dirupate del monte declina a sud fino alla riva del lago, mentre a ovest muore a un ripiano abbastanza esteso attraversato dal Rio della Valle. Questo ripiano a sua volta è cinto dalle alture ad anfiteatro, che si ergono in cresta elevata da Liano per Bocca di Croce al Belvedere; mentre si spingono fin contro al lago coll'altipiano poco ondulato che fa ripido scaglione sul lago da S. Rocco a Punta del Corno.

L'insieme di queste alture più o meno elevate consta di terreni *morenici o glaciali* (*neomorenici*), cioè di quei terreni di trasporto più o meno grossolani e sciolti e caotici, più direttamente legati all'antica espansione glaciale, che diede luogo ai ben noti anfiteatri morenici, di cui l'anfiteatro del Garda è appunto uno dei più splendidi esempi.

Invece il ripiano della valle è il portato di fiumane, che molto più copiose e potenti degli attuali rii, sbrecciarono quelle formazioni glaciali o moreniche, rimestandone il materiale e distendendolo in più regolare positura substratificata e pianeggiante a formare ivi il ripiano che potremo dire *fluvio-glaciale.*

Finalmente la grande falda che scende dal Monte S. Bartolomeo è costituita dai *detriti* di esso monte, ed è nel suo insieme come una grande frana che da quello scendendo viene a ricoprire il ripiano della valle, fino a tuffarsi nel lago.

Con ciò abbiamo già sufficiente spiegazione del significato che nella Carta geologica ha la divisione dei terreni quaternarî in *morenici*, *fluvio-glaciali* e *detritici*. Ci resta a vedere il significato delle altre divisioni dei terreni quaternarî.

Quanto ai terreni più recenti, indicati come alluvioni *fluviali* e *lacustri* e greti di *spiaggia,* il loro nome stesso serve di spiegazione.

Quanto agli altri terreni quaternarî basterà accennare come essi siano più antichi dei terreni glaciali propriamente detti, di cui lo sbrecciamento mette a nudo la parte basale. Si vede in più punti come al disotto delle morene caotiche sovraccennate, si trovino terreni di trasporto costituiti di alternanze di banchi più o meno regolari, generalmente di materiale meno grossolano, e qua e là con filari di materiali cementati più o meno solidamente; sì da rappresentare il risultato di una fase fluvio-glaciale antecedente alla espansione glaciale propriamente detta; fase i cui depositi perciò furono qui brevemente indicati come *fluvio-glaciali ipomorenici.* Essi appaiono molto bene sia sui fianchi della valle che scende fra Volciano e Trobbiolo, sia lungo la ripida sponda del lago da S. Rocco fino oltre la Punta del Corno.

Ma questi terreni fluvio-glaciali antichi furono a lor volta preceduti da terreni di trasporto ancora più antichi che mostrano pure, almeno parzialmente, un'origine glaciale ma che sono più completamente e più saldamente conglomeratici, mentre in superficie si presentano alterati e ocracei (ferrettizzati). Questi terreni bene sviluppati fuori della nostra area verso S. e S.O, si mostrano anche in essa da



Veduta fotografica degli edifici prospicienti il lago da Piazza Napoleone a Vicolo Chiodera, presa dopo il terremoto dall'imbarco del piroscafo.



Caccavero a Benecco; sebbene parzialmente mascherati dai terreni morenici più recenti.

Converrà tenere ben presenti queste suddivisioni dei terreni quaternari rappresentate nella nostra Carta geologica (Tav. II), per dare il giusto peso a quanto passiamo a dire in riguardo al territorio di Salò.

§ 3. *Dati topografico-geognostici speciali sul territorio di Salò.* — Come risulta dalla Carta (Tav. II) l'abitato di Salò è edificato sulla sponda settentrionale e occidentale dell'omonimo golfo. L'area del terreno su cui sorgono gli abitati consta di due parti principali: una parte bassa pianeggiante leggermente declive verso il lago e direttamente da questo lambita: l'altra parte alta a mezza costa contigua alla precedente e da essa approssimativamente delimitata per mezzo della linea che sulla Carta geologica segna il limite fra *fluvio-glaciale* e *detriti di falda*, e che all' incirca collima coll'andamento delle vie Garibaldi, Paradiso, Fontane, Gerolamo Fantoni e dalla vecchia Strada delle Cure.

L'area bassa pianeggiante lungo il lago ha la ripa conformata a deboli promontorî e insenature, e presenta spiaggia sottile dai pressi della piazza San Martino verso sud in corrispondenza cioè del conoide di deiezione del Rio della Valle attraversante l'ampio ripiano segnato *fluvio-glaciale,* che si raccorda a monte colle alture moreniche di Volciano, Caccavero e Villa. Da quel punto verso nord e nord-est la costa s' immerge ripida nel lago, e la parte pianeggiante si riduce a una striscia, che da circa una ventina di metri va fino a una larghezza massima di un centinaio di metri, in corrispondenza del Carmine.

A monte di quest'area pianeggiante il declivio diviene rapidamente più marcato e va a raccordarsi al fianco meridionale del Monte S. Bartolomeo, che, sovrastando direttamente alla città, ha una grandissima importanza per la genesi del suolo su cui essa si appoggia.

Questo monte presenta un' ossatura di strati calcareo-marnosi ros-

sastri, bianchi o verdognoli, talvolta fortemente argillosi, (detti *scaglia*) appartenenti geologicamente al Cretaceo superiore, a stratificazioni molto contorte; e sono coronati da potenti banchi, su di loro discordanti, di conglomerato puddingoide a elementi e cemento calcareo, a strati quasi orizzontali (detto volgarmente *crott*) appartenente al Miocene.

Nella parte superiore in corrispondenza dell'abitato di S. Bartolomeo il conglomerato è poi coperto da un lembo isolato di terreno argilloso stratificato, fossilifero, del Pliocene.

La roccia in posto affiora in modo continuo solamente nella parte superiore del monte all'incirca al di sopra della quota 250, mentre tutta la falda, che dal piede della roccia scende all'abitato e ne sostiene la porzione a mezza costa, è costituita da una grande massa detritica proveniente dal disfacimento delle sovrastanti roccie.

Questa massa è composta di elementi frammentarî di varia grossezza, non arrotondati, specialmente di *scaglia* triturata, con massi del sovrastante conglomerato, e il tutto impastato da terriccio per lo più fortemente argilloso, prodotto dallo sfacelo e alterazione della scaglia stessa. La disposizione e struttura della massa, generalmente caotica, presenta talvolta una grossolana apparenza di stratificazione con pendenza verso valle, con intercalazioni di masse lenticolari più argillose, e talvolta vi si osserva alla superficie una crosta dura a cemento travertinoso spugnoso. Qua e là si osservano anche alla superficie massi erratici, probabilmente provenienti dai lembi morenici sovrastanti.

La parte pianeggiante della città, sebbene segnata sulla nostra Carta geologica come costituita di un unico terreno fluvio-glaciale, deve essere qui dal nostro punto di vista particolare distinta in due parti, e cioè: la striscia che dal palazzo Martinengo per Borgo Cure viene al Carmine e si allunga poi sino quasi alla piazza Vittorio Emanuele e la zona più ampia che da questo punto si spiega verso Borgo di Mezzo e Borgo Rive.

Sappiamo già, per quanto fu addietro accennato, che quest'ultima

zona fa parte dell'ampio ripiano fluvio-glaciale, costituito degli stessi elementi ciottoloso-ghiaioso-sabbiosi delle colline moreniche, generalmente però meno grossolani e con più regolare disposizione stratificata orizzontale.

La striscia che corre da piazza Vittorio Emanuele al palazzo Martinengo si può considerare come la prosecuzione della precedente, formante la base su cui poggia la falda detritica della collina; ma il terreno fluvio-glaciale originario è qua e là ricoperto da un cappello costituito, sia dal minuto sfacelo della parte retrostante, sia, più spesso ancora, da terreno di riporto artificiale. Ciò risulta dalle osservazioni di tagli naturali del terreno e da scavi ed assaggi fatti da noi espressamente eseguire in più punti (Osteria « Berta filava » in Borgo Cure; piazzetta innanzi al palazzo di Giustizia; vicolo Chiodera; casa Tonoli presso la chiesa di Sant'Antonio; vicolo Tre Corone; Pozzo di casa Zamboni a monte di via Paradiso).

Tutto ciò viene ad essere compendiato nel profilo allegato (Tav. III), il quale si può ritenere rappresentare un profilo medio dal lago verso monte attraverso la porzione di città compresa fra piazza Vittorio e piazza Carmine. Si vede adunque come qui pure il sottosuolo della città verso lago sia effettivamente costituito dal terreno fluvio-glaciale medesimo che costituisce il ripiano Borgo di Mezzo-Borgo Rive, sul quale terreno venne a distendersi la grande massa di detriti del Monte S. Bartolomeo.

S' intende, che, avendo noi dovuto limitare i nostri assaggi ai pochi punti indicati lungo la striscia pianeggiante e soltanto fino all' incontro del terreno fluvio-glaciale sotto il terreno detritico e di riporto, si deve ritenere affatto dimostrativo l'andamento della linea di contatto verso monte, e non definita la profondità cui il terreno fluvio-glaciale si potrà estendere.

È molto probabile, che tale profondità sia anche rilevante; e che ad ogni modo al disotto di un certo spessore di fluvio-glaciale si incontri il terreno morenico da esso ben poco differente; ma non è da escludersi, che si possano incontrare eventualmente banchi argillo-sab-

biosi o conglomeratici (del quaternario antico), o anche roccie in posto (del terziario o secondario) a profondità, che potrebbero fors'anche essere raggiunte dai lavori cui dovremo accennare.

§. 4. *Idrografia superficiale e sotterranea.* — I corsi d'acqua che intersecano il territorio, sono di natura prevalentemente torrentizia e di piccola portata in tempo di magra.

Il più copioso, detto Rio della Valle, attraversa la parte pianeggiante meridionale e sbocca con alveo leggermente incassato nel lago sulla spiaggia di Borgo Rive. A nord di questo, diversi torrentelli di breve e rapido corso, solcando la falda meridionale del Monte S. Bartolomeo; si scaricano nel lago al Borgo S. Bernardino, a piazza V. E., al vicolo Chiodera, al Carmine e al Borgo Cure. Il più importante di questi ultimi corsi d'acqua è quello che sbocca nel lago presso il Carmine e che si distingue col nome di Rio dei Guanti.

Tutti questi corsi d'acqua sono parzialmente alimentati da numerose sorgenti, le quali per il primo provengono prevalentemente, dal terreno morenico; mentre per gli altri, sono originate sia dalla zona alta di contatto fra i conglomerati di S. Bartolomeo, permeabili alle acque meteoriche, e la sottostante scaglia impermeabile; sia nella massa stessa del detrito, a differenti altezze a seconda delle condizioni speciali di composizione e di struttura della massa medesima. Quest'ultimo gruppo di sorgenti è abbastanza numeroso, anzi varie di esse hanno emissario proprio, irregolare; e per quanto non copiose hanno grande importanza perchè si connettono col fenomeno delle frane, di cui diremo in appresso.

Di queste sorgive, uscenti dal terreno detritico, se ne incontrano non solo lungo la falda detritica soprastante alla città, in prossimità di quasi tutte le case sparse su di essa fabbricate, ma anche in città in più punti dei quartieri alti. Ne osservammo, p. es., in Borgo Superiore nel gruppo di case all'angolo che fa la via Garibaldi con la stradella che sale il monte da piazza V. E.; in Borgo S. Antonio nel gruppo di case che sorge fra la via S. Antonio e la via di circonvallazione,

rimpetto allo sbocco del vicolo delle Fontane; finalmente nelle case fronteggianti il lago al lato nord di piazza Napoleone, all'estremo di via delle Fontane. Evidentemente il nome stesso di via e vicolo delle Fontane indicano il fenomeno *ab antiquo.*

I pozzi (per i quali si considera solo la parte coperta da abitati) si spingono fino a raggiungere un livello acquifero che si può riguardare come appartenente a una falda acquifera (freatica) più o meno continua; la quale scende al pelo del lago con debole pendenza; come risulta da varie misure e osservazioni appositamente da noi eseguite.

Questo fatto della esistenza di nn livello acquifero generale nella striscia pianeggiante lungo lago, ha una duplice importanza. Anzitutto perchè ci è di conferma della esistenza generale di terreno fluvio-glaciale a poca profondità sotto il terreno detritico e di riporto, anche là dove non fu da noi direttamente constatato con appositi scavi. In secondo luogo ha importanza questa falda acquea nel modificare e, pur troppo, nel peggiorare, dal punto di vista della stabilità, il terreno fluvio-glaciale sul quale il paese riposa.

La falda freatica deve presentare oscillazioni di magra e di piena, e segue naturalmente (come constatano anche i pratici) le oscillazioni (1-1,50 m.) del pelo d'acqua del lago, che ne è lo scaricatore, dilavando alternatamente e continuamente da secoli e secoli la massa fluvio-glaciale attraverso cui più o meno lentamente ma incessantemente defluisce. Questo incessante secolare dilavamento a poco a poco ha esportato le più tenui particelle argillo-sabbiose dalla massa medesima, la quale per tal modo viene ad avere il cappello superiore in uno stato di scioltezza e di instabilità molto peggiore della originaria massa fluvio-glaciale, come si ebbe a constatare nei nostri scavi.

§ 5. *Frane.* — Aree di natura franosa si incontrano sia nella parte pianeggiante, sia nella parte collinesca del comune di Salò.

Dai dati sovraesposti sulla costituzione detritica a impasto prevalentemente argilloso della falda montuosa spesso assai ripida, facile a imbeversi di acqua alla superficie (come è dimostrato dall'esistenza

delle sorgenti accennate), si comprende come il fenomeno delle frane debba acquistare importanza considerevole.

E infatti si hanno notevoli e caratteristiche frane recenti, di cui le maggiori sono (V. Carta alla Tav. II) quelle in regione della Stella (autunno 1900), dei Missi (autunno 1901) e del Brolo tutt'ora in moto presso la strada provinciale). Si hanno poi frane antiche alle Pietre Rosse (principio del secolo scorso), al Guasto (metà del secolo scorso) e a sud del palazzo Martinengo sotto la strada provinciale; le quali località sono rispettivamente sottostanti alle tre frane sopra nominate.

Del resto anche le aree delle falde detritiche interposte fra queste frane vecchie e nuove presentano in gran parte carattere di terreno più o meno franoso fino all'abitato stesso della città, col quale le frane delle Pietre Rosse, del Guasto e del Brolo vengono in diretto contatto.

Nella parte bassa pianeggiante, il carattere franoso del terreno si manifesta lungo una gran parte della zona lacuale da Borgo Cure a Borgo Rive ed è dovuto alla già descritta composizione detritica del terreno, dove questo presenta una scarpata a pendenza forte, molto più accentuata di quella della superficie del terreno, come risulta dal rilevamento topografico e idrografico e da appositi profili particolareggiati rilevati dal Genio Civile e dall'Ufficio tecnico municipale.

A proposito di questo profilo subacqueo è naturale, data la natura detritica del terreno, che l'instabilità debba essere maggiore là dove è più ripida la immediata scarpata che scende nel lago. Ciò avviene nell'insenatura fra i due promontorii del Carmine e di piazza V. E., mentre dal Carmine verso Borgo Cure la costa è generalmente assai meno ripida e presenta talora un bassofondo a ripiano subacqueo: così pure dalla piazza V. E. verso Borgo Cure, dove anzi, oltre la sottoprefettura, la ripa è conformata a spiaggia sottile ghiaiosa.

Appunto nella suddetta insenatura specialmente, si ha la prova di franamenti più o meno antichi, con spostamento e parziale sprofondamento di porzioni di ripa, seguiti talora da lesioni di edifici prospicienti il lago e rovina parziale di muricciolì e di terrapieni e piccole costruzioni poggianti su di essa ripa.

Così consta, che molte porzioni dei muriccioli verso lago furono dovuti ricostruire in questi ultimi decennii, chè minacciavano di rovinare nel lago. Memoria di movimenti del terreno lungo lago, con susseguenti lesioni degli edifici sopracostruiti, si hanno specialmente per il palazzo Municipale e contigui edifizi; dove furono constatati successivamente in modo più saliente nel dicembre 1885; [1] poi nel 1892 (dopo il terremoto bresciano-veronese) e nel 1899. [2] Si notano poi molte palificate colla testa a diversi decimetri sotto la massima magra del lago e fortemente piegate a valle, ora a qualche metro di distanza dall'attuale ripa. Ciò fu notato da noi tra piazza del Duomo e piazza Napoleone (casa n. 1701); da piazza Napoleone e vicolo Trabucco (case n. 2173, 1678, 1680, per sprofondamenti avvenuti fra il 1872 e il 1884); fra vicolo Trabucco e vicolo Paradiso (casa n. 1675); finalmente, più oltre, fra vicolo Chiodera e vicolo S. Giustina (casa n. 1661).

A rendere instabile il terreno concorrono senza dubbio le oscillazioni di magra e di piena del lago (che salgono non di rado fino a m. 1.50 circa), la presenza della falda acquifera freatica già accennata che subisce concomitanti variazioni di livello, le corrosioni dovute al moto ondoso, spesso violento per le tempeste; e, finalmente, i movimenti sismici abbastanza frequenti nella regione.

§ 6 *Dati sismici.* — È noto che il bacino del Garda è soggetto a frequenti commozioni telluriche, collegate alla sua struttura geologica, come fu addietro notato. Per non risalire oltre l'ultimo mezzo secolo, si ebbero nella nostra regione abbastanza notevoli terremoti nel 1851, 1866, 1873, 1891-92 e 1894; a questi va ora aggiunto quello del 30 ottobre 1901. [3]

---

[1] P. Bettoni, *Note storiche sui terremoti* (Ann. Uff. centr. Meteor. e Geod., Serie II, Vol. VIII, parte 4ª, 1886).

[2] Relazioni manoscritte dell'ing. A. Arrighi al sindaco di Salò in data 10 genn. 1892 e 27 nov. 1900.

[3] Confrontare: M. Baratta, *I terremoti d'Italia.* — P. Bettoni, *Note storiche sui terremoti.*

I terremoti precedenti però furono per la Riviera bresciana tutti molto meno forti dell'ultimo; e anche quelli abbastanza forti furono per Salò terremoti in prevalenza *esocentrici*, cioè provennero da regioni contigue sia da ovest (terremoto bresciano del 1894), oppure da est (terremoto veronese del 1866 e del 1891-92). Invece l'ultimo ebbe vero carattere *corocentrico*, cioè ebbe sua sede nel territorio medesimo il quale anzi cade, come fu già accennato, nell'area *mesosismica*, ossia nell'area di massimo scotimento, quale fu addietro delimitata.

Dai dati dell'Osservatorio geodinamico di Salò, gentilmente comunicati dall'egregio direttore prof. Pio Bettoni, risulta che la principale e violenta scossa ebbe luogo alle 15,48 del 30 ottobre, preceduta da rombo; il movimento fu dapprima sussultorio, poi ondulatorio con direzione prevalente da S.E a N.O, e con durata di 7″. Il periodo sismico continuò con repliche date da scosse minori; e cioè altre quattro più deboli il 30 ottobre stesso, indi altre tre il 31 ottobre, una il 5 novembre, tre l'8 novembre, una l'11 novembre, una il 17 novembre, una il 18 novembre, una il 13 dicembre, e finalmente una debole scossa sussultoria la sera del 9 gennaio 1902 durante la nostra permanenza in paese.

Della intensità del terremoto ci riserbiamo di valutare il grado dopo che ne avremo analizzati gli effetti. Possiamo quì aggiungere, che le informazioni assunte e le osservazioni fatte nelle nostre visite permettono di ritenere, che nell'àmbito del territorio di Salò il terremoto sia stato sensibilmente ovunque di uguale natura e intensità.

§ 7. *Distribuzione e stato degli abitati.* — I fabbricati della città di Salò sono edificati sia sulla zona pianeggiante, sia su quella a mezza costa, e sono o raggruppati o sparsi. Appartengono alla zona pianeggiante il Borgo Cure, dal palazzo Martinengo al Carmine; la parte di città che dal Carmine si estende fino alla piazza Vittorio Emanuele, compresa fra il lago e la strada congiungente piazza del Duomo, piazza Napoleone e S. Carlo; ed inoltre i borghi San Bernardino, Rive e Borgo di Mezzo fino a via Garibaldi. Sono edificati sulla seconda

CARTA GEOLOGICA
dei dintorni di Salò

LAGO DI GARDA (BENACO)
Livello medio del mare

S. Bartolomeo
Rucco
Trobbiolo
Renzano
Volciano
Agneto
Caccavero
Gardone di sotto
Albergo Gardone
Il Corno
Barbarano
Pal.zo Martinengo
Cure
Rio dei Guanti
SALÒ
Le Rive
Rio della Valle
Muro
S. Rocco
C. Portissoli
Porto
Villa
Portese
P.ta del Corno
Cisano
Trevegnane
Villa
S. Felice di Scovolo
S. Fermo
Lit. L. Salomone Roma

Serie dei terreni

Quaternario — Recente
- Alluvioni fluviali (a) e lacustri (l) coni di deiezione (c) greti di spiaggia (s)
- Detriti di falda a impasto argilloso

Quaternario — Antico
- Alluvioni fluvio-glaciali (intermoreniche).
- Terreni glaciali (neomorenici).
- Terreni fluvio-glaciali parzialmente cementati (ipomorenici).
- Conglomerati poligenici ferretizzati.

Terziario — Miocene
- Conglomerati calcarei.

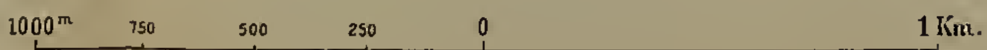
Terziario — Eocene
- Calcari marnosi.

Secondario — Cretaceo
- Scisti calcareo-argillosi. (scaglia)

Secondario — Giura liasico
- Calcari varii.

Linea di Sezione C-D

Scala 1 : 25,000




BRITISH MUSEUM
C D
NATURAL HISTORY

zona a mezza costa i quartieri a monte dei precedenti. I fabbricati sparsi si incontrano sia nel ripiano percorso dal torrente della Valle, sia nella falda collinesca che sale al Monte San Bartolomeo.

Le strade attraversanti l'abitato si svolgono in direzione parallela alla sponda e quindi a differenti livelli, e sono fra loro congiunte da vie e vicoli spesso stretti e assai ripidi.

Notevole è il fatto, che spesso attraverso questi vicoli le isole contigue di fabbricati sono fra loro collegate da archi in muratura, specialmente nei vicoli sboccanti al lago fra piazza Napoleone e piazza Vittorio Emanuele, dove molti di essi veramente non sono in parte che corridoi coperti da volte su cui continuano i fabbricati; i quali così vengono a influire reciprocamente gli uni sugli altri in caso di movimenti delle loro parti.

Dal punto di vista costruttivo lo stato dei fabbricati è generalmente mediocre, sia per difetti di fondazioni, sia pel genere dei materiali impiegati, sia per vetustà ed anche per ricostruzioni non bene coordinate e collegate. Pochi sono gli edifizi in buone condizioni costruttive (come parecchi nuovi lungo Borgo Cure e altri pochi di recente costruzione). Frequenti invece sono quelli in condizioni meno che mediocri, come per esempio la gran parte del Borgo Rive e Borgo di Mezzo, e quelli siti lungo la via S. Antonio.

I fabbricati sono per lo più a due piani compreso il terreno, ad eccezione di alcuni verso la via Garibaldi e di quelli lungo la via principale, compresa la zona di fabbricati fra questa via e il lago, dove non sono infrequenti case a tre piani ed anche a quattro, compreso il terreno, con sopraelevazioni eseguite posteriormente e a più riprese. Una caratteristica dei fabbricati di Salò, come di tutta la regione, è l'uso quasi generale di vôlte piuttosto che di solai.

Va notato il fatto (affermato dai tecnici e da pratici degni di fede, e in parte constatato anche da noi) che parecchi fabbricati o gruppi di fabbricati presentavano già spostamenti e lesioni mal riparate o mascherate, già da anni parecchi. Ciò vale specialmente per alcune case di Borgo Rive, per l'isola di case fra via Paradiso e la via di cir-

convallazione dal largo San Carlo alla Piazzuola; per parecchi gruppi lungo via Sant'Antonio specialmente presso la chiesa omonima; e per quasi tutti i fabbricati lungo il lago da piazza Napoleone al largo di San Carlo.

§ 8. *Conseguenze del terremoto del 30 ottobre 1901.* — La scossa del 30 ottobre produsse danni a quasi tutti gli edifizi del territorio di Salò, quali cadute di comignoli e lesioni più o meno gravi; gravissime in alcune zone o gruppi di edifici.

Nella diagnosi degli effetti del terremòto, è importante tener di mira due fattori, appositamente esaminati più sopra: cioè la natura del terreno, e le condizioni statiche degli edifici su di esso costruiti. Questi due fattori diventano essenziali per un'area limitata, come la nostra, nel supposto che l'intensità e natura dell'urto e scossa sismica siano stati uguali ovunque, e abbiano ovunque agito ugualmente.

Quest'ultimo supposto, crediamo di poter ammettere senz'altro verificato nel caso nostro. Nel paragrafo dei dati sismici fu già detto come l'intensità e natura del terremoto sia da ritenersi sensibilmente uguale in tutto il territorio di Salò. Quanto al modo di agire di esso potrebbe avere importanza la direzione della scossa; come risultò in più casi dallo studio particolareggiato di altri terremoti.

Nel caso nostro però pare di poter escludere l'influenza di un tale fattore, giacchè sia che si considerino gli effetti sulle striscie di terreni smossi dal terremoto, sia che si considerino quelli sugli edifici, nessuna relazione si palesa fra gli effetti maggiori del terremoto e l'orientamento delle parti scosse rispetto alla direzione della scossa. Forse la causa di ciò è da cercarsi nella natura fortemente sussultoria del terremoto e anche nella grande influenza degli altri fattori, rispetto ai quali questo della direzione della scossa diventa ad ogni modo trascurabile.

Ciò posto, ci conviene nella nostra rapida diagnosi considerare successivamente le diverse parti del territorio e cioè: anzitutto la parte bassa di città lungo il lago; indi la parte pianeggiante nel piano

della Valle; poi la parte alta di città a mezza costa; infine la soprastante falda collinesca ad abitati sparsi.

a) *Nella zona pianeggiante lungo il lago* le conseguenze del terremoto furono specialmente gravi.

In seguito alla scossa sono osservabili, in corrispondenza dei tratti d'indole più franosa, fratture del terreno presentanti spesso un ribassamento verso lago; si svolgono lungo una linea approssimativamente parallela alla sponda del lago e che dista da questa da 10 a 15 metri (V. Tav. III).

Per ciò che riguarda i fabbricati di questo tratto fra piazza del Duomo e piazza Vittorio Emanuele le lesioni osservabili sono generalmente gravissime, poichè molti o in totalità o in parte poggiano su questa zona franosa.

Alla frattura principale del terreno cui corrisponde la linea di più gravi lesioni nei fabbricati, altre se ne accompagnano parallelamente verso monte, senza arrivare alla via principale.

L'ampiezza dello spostamento nelle fratture osservate al suolo è generalmente di alcuni centimetri; raggiunge i 10 centimetri in diversi punti. Fu misurato di 28 centimetri lo spostamento totale di cinque fratture parallele in un cortiletto-terrazza (porto) avanzantesi di 13 metri fra il lago e la facciata lacuale della casa n. 1662 sita a metà circa dell'insenatura fra piazza del Duomo e piazza Vittorio Emanuele. Ivi fu pure misurato l'abbassamento totale di 50 centimetri nel piano del cortiletto prima orizzontale e ora declive verso il lago.

Dette lesioni si manifestano come crepature, quasi sempre verticali, nelle pareti dei vani delle scale, sconnessione di queste, distacchi dei muri esterni verso il lago, forti strapiombi quasi sempre verso il lago, rotture e cadute di architravi e vôlte, e sconnessione e ribassamento dei così detti *porti*, ossia terrazze per lo più a giardino, immediatamente a ridosso del lago.

Il tratto in cui i danni agli abitati sono più gravi e non riparabili va dall'edificio delle scuole di piazza Napoleone fino al vicolo S. Giustina (*A-B* della pianta, Tav. III). In questo tratto quasi tutte

le case sono pericolanti; però alcuni edifici, o situati più indietro o meglio costruiti o di recente rinforzati, presentano minori traccie di danni; come, per esempio, il Palazzo di giustizia e l'Ateneo.

Questa influenza, sia della positura più arretrata dele case rispetto alla linea di frattura, e sia della migliore costruzione di esse, si palesa appunto a nord e a sud dei limiti segnati; allontanandosi da quali però si deve anche tener conto del carattere generale meno franoso del terreno già dietro notato, interessato infatti per minor larghezza e più interrottamente dal movimento di discesa verso il lago.

Infatti a sud del vicolo S. Giustina e a nord del Palazzo delle scuole, ove la linea di frattura si allontana dai fabbricati, cominciano questi a presentarsi meno danneggiati e già riparabili.

Si notano talora forti lesioni in alcuni pochi fabbricati frammezzo ad altri poco o nulla danneggiati; e sono o i più vetusti e mal costruiti (chiesa di S. Bernardino, case all'angolo del Carmine, casa del custode del cimitero a S. Rocco); o quelli che si appoggiano alla ripa (lavatoi dell'Ospedale, case a sud del palazzo Martinengo). D'altra parte la linea dei villini arretrati, meglio costruiti e fondati, e con un solo piano al disopra del piano terreno è la meno danneggiata, non solo per le più lievi lesioni dei muri, ma anche per minor numero relativo di fumaioli caduti.

b) *Le parti più interne dell'area pianeggiante nel piano della Valle* e cioè i borghi Rive e di Mezzo mostrano nei fabbricati traccie assai minori della scossa, trovandosi danneggiati notevolmente solo quegli edifizi che presentavano già condizioni meno soddisfacenti dal punto di vista costruttivo e spesso precedenti lesioni.

Tali sono, p. e., alcune case in via delle Rive (nn. 196, 198, 199); la casa all'angolo di via San Bernardino con vicolo Santa Maria Maddalena (n. 1216); un gruppo in vicolo San Bernardino (n. 1536 e contiguo); altra casa rimpetto alla caserma in Borgo Duomo (n. 1769); tutte costruzioni pessime, pericolanti o fortemente lesionate (la prima anche con crollamento di vôlte) in mezzo ad altre di costruzione meno cattiva, leggermente danneggiate.

c) *Nella zona di città a mezza costa* i danni sono in generale minori, eccezion fatta per qualche tratto specialmente in corrispondenza di zone franose e sortumose, quali sarebbero la già citata regione franosa delle Pietre Rosse, che si estende fino al quartiere Borgo Alto (specialmente le case nn. 1969, 1972 a monte di via Garibaldi); la frana del Guasto che interessa un gruppo di fabbricati al crocevia di vicolo delle Fontane con via Sant'Antonio (specialmente le case della chiesa Sant'Antonio verso ovest fino al n. 1807, con crollamento di vôlta alla chiesa); dalla quale frana dipendono probabilmente anche alcuni distacchi alle facciate verso via delle Fontane in alcune case a ovest del vicolo delle Fontane.

Fuori di queste zone franoso-sortumose più danneggiate, il resto dei quartieri a mezza costa, presenta lesioni meno gravi, però ancora abbastanza notevoli sempre nei fabbricati in peggiori condizioni di stabilità, sia per vetustà, come all'oratorio prospiciente la strada di circonvallazione (chiesa e vôlta deformata; campanile strapiombante forse già da prima); o per genere di costruzione, come nelle poche parti crollate lungo la via Garibaldi (portico e pilastri isolati, casa n. 1598; vôlta a pian terreno, casa n 1583; muro sottile in sopracostruzione, casa n. 2024); e finalmente per instabilità generale, come al quartiere prospiciente la via Paradiso fra la Piazzuola e il Borgo San Carlo, tutto a case di tre piani, affette da lesioni antecedenti.

d) *Quanto ai fabbricati isolati* le lesioni più notevoli sono rappresentate soltanto da quelli della zona collinesca edificati direttamente sopra o in prossimità di aree franoso sortumose; come la Rocchetta di sopra, C. Argini di sopra. C. Colombera, C. Brolo ed anche le case a queste sottostanti, verso il palazzo Martinengo al disotto della strada provinciale; alcune delle quali sono in tutto o in parte pericolanti.

In questi fabbricati sulle falde detritico-franose le deformazioni sono molto più generali, e le lesioni molto più irregolari, che non in quelli della zona locale; sebbene vi sieno pure predominanti gli strapiombi verso il lago. Ciò è certamente dovuto al fatto di più irrego-

lari smovimenti del terreno franoso di fondazione con spostamento e abbassamento disformi.

Tali movimenti di terreno causati direttamente dal terremoto furono da noi effettivamente constatati in diversi punti. Nella frana Missi-Guasto avvennero sfaldamenti e piccoli avvallamenti in sinistra della valle di Guasti presso C. Argini di sopra; poco oltre a nord-est, presso C. Massina inferiore, avvenne un ripetuto asciugarsi del pozzo di quella casa, profondo una diecina di metri, dovuto certamente a movimenti del terreno lungo la vena di alimentazione; alla frana del Brolo, lungo la stradella che sale alla casa omonima da Borgo Torre, avvennero distacchi del terreno alla base di quel muro di cinta, con abbassamento generale della parte a valle. Finalmente sono notevoli lungo i muricciuoli laterali alle stradelle in salita lungo la falda detritica (specialmente alla stradella che da C. Argini sale a villa Medini), un succedersi regolare, a intervalli di una diecina di metri, di spaccature verticali fortemente slabbrate fino alla base e con spostamenti in vario senso, come se si avesse una linea di onde con flessi di spaccatura; mentre nulla di simile avvenne nei muricciuoli lungo le stradelle del Piano della Valle.

Naturalmente anche in questi abitati isolati della falda collinesca la influenza dello stato delle costruzioni si rende palese negli effetti a parità di circostanze del terreno. Così vi è gran differenza in generale fra le case padronali più moderne, meglio costruite e rinforzate, e le case coloniche più vetuste e abbandonate; come fra le diverse parti più o meno nuove e solide anche di un medesimo gruppo di fabbriche, il che avvenne di constatare, p. es., a C. Massina inferiore e alla Colombera.

§ 9. *Conclusioni sul rapporto fra le conseguenze del terremoto e le condizioni statiche dei fabbricati e specialmente del terreno.* — Dal fin qui detto ci sembra si possa affermare, che le conseguenze del terremoto del 30 ottobre 1901 per rispetto ai danni degli abitati sia della città, che del territorio ad essa contiguo, sono state essenzialmente pro-

porzionali al grado di instabilità e dei fabbricati e del terreno su cui quelli sorgevano. Sebbene poi non sia dato di valutare quanta parte abbiano avuta le precedenti, meno intense commozioni sismiche a peggiorare a lor volta un tale stato di instabilità di terreno e fabbricati; è però certo che il loro effetto non è neppure trascurabile.

In conclusione la intensità del terremoto fu certamente minore di quella che a primo aspetto si sarebbe portati a indurre dalle conseguenze, supposte avvenute in condizioni normali. E se volessimo valutarne il grado di intensità, partendo dalla nota scala De Rossi-Forel graduata dall'I al X, oppure dalla scala adottata dal dottor Baratta graduata dall'I al VI, tenendo conto di quanto fu detto, crederemmo di non andare lungi dal vero assegnando all'intensità del terremoto (almeno in territorio di Salò) un grado alquanto inferiore al grado VIII della scala De Rossi-Forel, e all'incirca il grado VI della scala Baratta.

In ogni modo è ben certo, che le conseguenze del terremoto sui fabbricati di Salò e dintorni furono specialmente gravi in alcune zone (addietro indicate) a causa del carattere altamente franoso di esse; e divennero poi gravissime per certi gruppi di fabbricati (pure indicati) specialmente di esse zone, i quali erano anche in cattive condizioni di stabilità.

§ 10. *Criteri direttivi per i provvedimenti.* — Queste conclusioni del nostro studio suggeriscono i naturali rimedi allo stato attuale di cose, e i criteri, per prevenire, per quanto è umanamente possibile, il ripetersi di conseguenze così gravi dovute a cause analoghe.

È ovvia anzitutto la necessità di demolire (come subito si è incominciato in qualche punto) quei fabbricati o parti di fabbricati appartenenti ai gruppi lungo il lago e più a monte indicati come pericolanti, previo però un più accurato esame delle condizioni statiche di alcuni di essi, forse ancora suscettibili di sufficienti riparazioni.

Nel costruire nuovi edifici è pure ovvia la necessità di migliore scelta di materiali, di massima cura nella esecuzione delle diverse parti, specialmente nelle fondazioni; ed è consigliabile sostituire al

metodo delle vôlte il metodo dei solai, e di limitare l'altezza ad un solo piano al disopra del pianterreno.

Per quanto riguarda le aree marcatamente franoso-sortumose in colle, sarebbe desiderabile di evitarle nelle costruzioni; a meno di eseguirvi generali o almeno parziali opere di tagli a gradinate, opportunamente consolidate, e di drenaggio con migliore incanalamento delle acque.

Ciò sarebbe specialmente necessario nella zona alta della città stessa, da questo punto di vista alquanto trascurata.

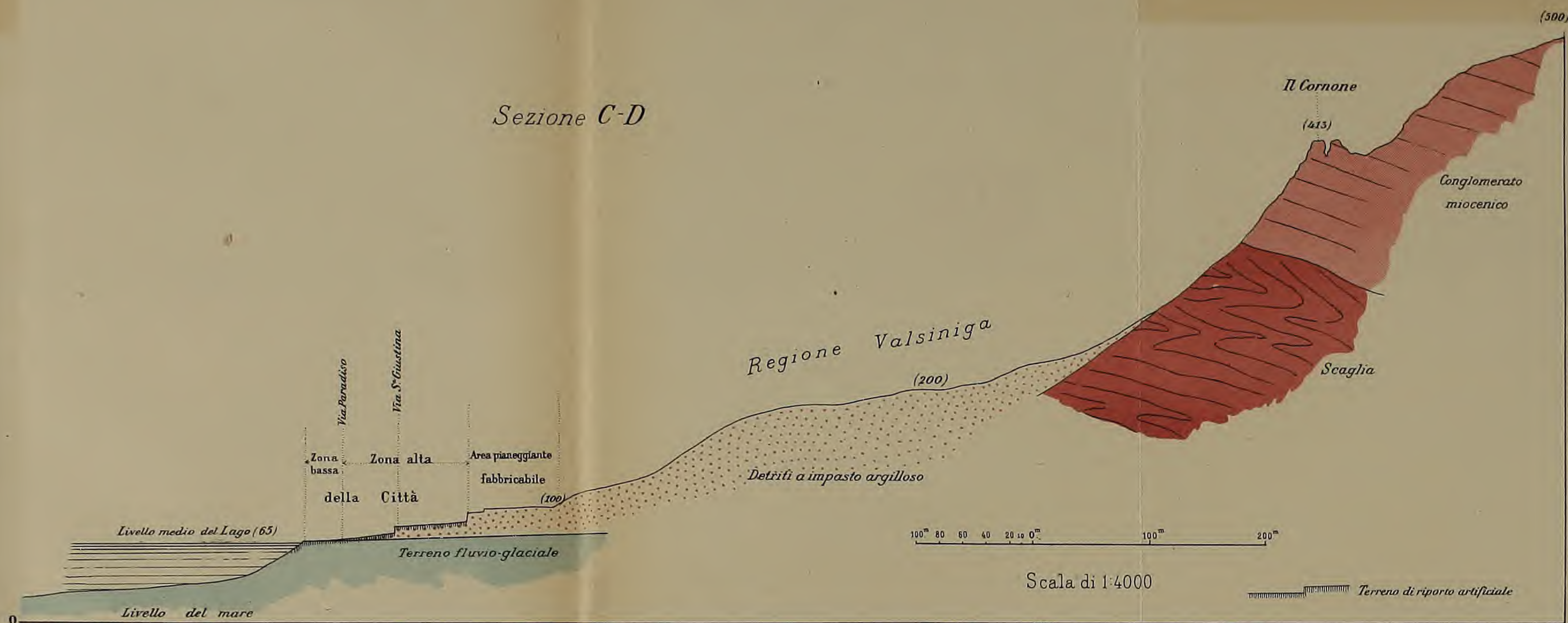
In quanto alla zona lacuale, riteniamo assolutamente necessaria la sistemazione e il consolidamento della ripa lungo la parte più franosa (insenatura da piazza del Duomo a piazza Vittorio Emanuele); [1] senza di che i guasti e movimenti di demolizione della sponda non potranno che progredire, tendendo a propagarsi verso monte, con pericolo anche degli abitati posti più indietro.

Quando il lavoro di consolidamento e di difesa della ripa fosse eseguito, resta evidente, che anche la zona lacuale rientra nelle condizioni normali di tutta la parte pianeggiante della città; e l'adibirla o no a nuove costruzioni è subordinato a considerazioni di convenienza tecnico economica ed anche estetica, dalle quali noi dobbiamo qui fare astrazione.

Sicchè a nostro parere non si potrebbe ora assolutamente escludere

---

[1] Uno dei modi di consolidamento (sviluppato nella nostra Relazione d'ufficio), potrebbe consistere in un sistema di palificate, comprendente una doppia fila di pali lungo la ripa naturale, e un'altra in ritiro dietro la nota linea di frattura del terreno. I pali di ciascuna fila andrebbero rilegati mediante filagne, e le diverse file rese solidali fra di loro mediante traversoni; e fra le due file avanzate si affogherebbe una massicciata di calcestruzzo, che a sua volta sopporterebbe una panchina in muratura e pietrame. L'affondamento dei pali dovrebbe essere sufficiente a farli penetrare nel sottosuolo sodo (presumibilmente fluvio-glaciale originario, non dilavato), la cui costituzione particolareggiata lungo la zona lacuale dovrebbe essere ulteriormente studiata mediante appositi scandagli, prima di stabilire un progetto definitivo.



PIANTA DELLA CITTÀ DI SALÒ



Gruppi di fabbricati maggiormente danneggiati nell'interno della città ■ Crollamenti di parti di fabbricati —— Linea di frattura del terreno A-B. Zona di fabbricati quasi tutti pericolanti lungo il lago.

Lit. L. Salomone, Roma


BRITISH MUSEUM
C
D
NATURAL HISTORY

la possibilità di utilizzare, per nuove costruzioni, una parte della zona lacuale che resterebbe libera dopo le demolizioni, previo l'accennato consolidamento della sponda; purchè le nuove costruzioni vengano limitate alla metà posteriore della zona intercedente il lago e la via principale retrostante; i nuovi edifizi vengano solidamente fondati, bene costruiti, e di un solo piano sopra il pianterreno. Ed è certo anzi, che una tale linea di nuovi fabbricati così disposti, ben lungi dall'affievolire la stabilità della zona lacuale, porterebbe, col costipamento del terreno, un efficacissimo contributo al consolidamento di questa zona costiera e alla difesa dei retrostanti abitati, dalle azioni sopra accennate o da nuove scosse di terremoto.

Le quali non devono i pratici e i tecnici considerare come un fenomeno straordinariamente eccezionale; essi debbono abituarsi in questa regione a tenere il debito conto di queste tempeste sismiche, come fa l'agricoltore delle tempeste meteoriche.

L'esperienza del passato e quella recente ci ammonisce, che questa Riviera bresciana è, a intervalli pressochè decennali, colpita da scuotimenti sismici, che senza essere molto violenti, possono avere anche intensità abbastanza notevole. È quindi doveroso tener conto di questo fenomeno pur senza esagerarne la gravità; la quale riuscirà per il paese tanto meno pericolosa, quanto più esso avrà saputo trarre profitto dagli ammaestramenti di uno studio coscienzioso e sereno.

Roma, febbraio 1902.

II.

V. Sabatini. — *Osservazioni sulla profondità dei focolari vulcanici.*

Nella mia memoria sul Vulcano Laziale [1], parlando dei vulcani che hanno emesso lave e tufi, dissi che non vi sono esempi (noti) in cui le emissioni eruttive avessero dato luogo a sprofondamenti. Pei vulcani di lava vi sono dei casi (Isole Sandwich, Recinto della Riunione, ecc.) in cui tali sprofondamenti sono stati indicati; ma questi casi, non troppo numerosi e non sempre ben dimostrati, si spiegano con fenomeni superficiali, come rifusione delle lave, crollamenti delle loro croste e si riferiscono all'interno del cono e non già del sottosuolo di esso. Ridotte così le cose, anche nei vulcani misti qualche piccolo sprofondamento può avvenire, come nei conetti terminali del Vesuvio. Il crollamento delle croste di lava, che è un fenomeno meglio accertato della rifusione, può produrre effetti notevoli nei vulcani costituiti esclusivamente di lave, non in quelli che risultano da intercalazione di lave e di tufi, specialmente se le prime sono compatte (senza grandi bolle, gallerie, ecc.) come nei distretti vulcanici dell'Italia centrale.

Nella citata memoria, sempre parlando di vulcani che avevano emesso tufi e lave, aggiungevo che per ammettere grandi sprofondamenti vulcanici si dovrebbero supporre dei vuoti sotterranei a poca profondità, ciò che non pare nè provato, nè possibile, almeno nella grande generalità delle regioni eruttive ben conosciute. Implicitamente venivo ad ammettere che il focolare vulcanico, che deve esso stesso esser contenuto in una cavità, non potesse trovarsi a poca profondità.

Si sottintende che queste asserzioni sono molto relative, e che è

---

[1] Mem. descr. Carta geol. d'It., Vol. X, pag. 295.

impossibile, allo stato attuale delle nostre cognizioni, d'istituire qualsiasi calcolo sulla suddetta profondità, nemmeno quando essa si riferisce a crateri di esplosione recentissimi, come il Monte Nuovo.

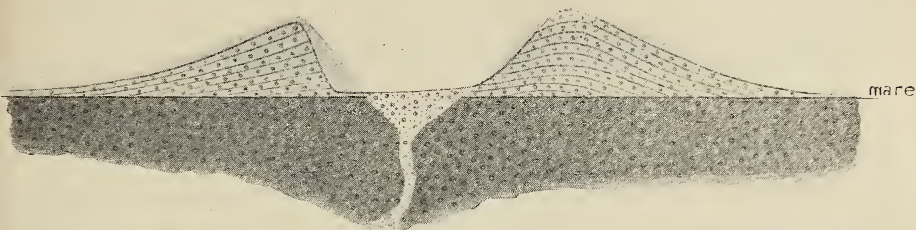


Fig. I. — Sezione di M. Nuovo. La parte a tratti sopra il livello del mare è la sezione attuale del vulcano, come il De Lorenzo la riporta. La tinta grigio-chiara indica le maggiori dimensioni e la forma un po' diversa dall'attuale che il cono dovette avere in principio. La parte sotto il livello del mare a tinta più scura indica le formazioni vulcaniche preesistenti, le quali sono interrotte dal *camino* a cui si è data ipoteticamente la forma più probabile.

Come esempio citerò uno di questi calcoli che, appunto sul Monte Nuovo, ha eseguito da poco l'egregio dott. De Lorenzo [1]. Egli suppone che il cono sia stato di pochissimo modificato dall'erosione, e che presenti oggi quasi la forma iniziale. Ammette pure che il camino di emissione sia cilindrico e la sua bocca uguale al fondo attuale del cratere. Se, egli dice, il cono fosse formato da solo materiale allogeno (cioè strappato alle roccie preesistenti per la formazione del condotto) basterebbe dividerne il volume per la superficie della bocca per ottenere la lunghezza del camino Il dott. De Lorenzo soggiunge che nel cono, trovandosi insieme al materiale allogeno, anche quello autogeno (cioè derivato dal magma fuso, coevo dell'eruzione) la lunghezza determinata è maggiore del vero, e quindi rappresenta un massimo. Nel camino però è ricaduta una parte del materiale eruttato e dal quale è stato riempito [2]. Tale parte si compenserebbe col dippiù che si trova nel

---

[1] Atti Ac. Sc. Napoli, Vol. XI, 1902.

[2] Si noti che il camino deve essere tutto riempito, supponendogli il diametro di 200 metri, come si fa nel calcolo precedente, mentre i frammenti lanciati, secondo le asserzioni di testimoni oculari, raggiunsero al massimo la « grandezza di un bue ».

volume del cono. Con questa supposizione si viene ad ammettere *a priori* la poca estensione della lunghezza del camino, che è appunto ciò che si vuol dimostrare, introducendo nell'equazione la seguente condizione:

autogeno (del cono) = (autogeno + allogeno) (ricaduti nel camino)

che è evidentemente falsa. Si vede difatti che con un camino cortissimo e con abondantissimo materiale lanciato dal bagno fuso (autogeno) il 1° membro è maggiore del 2°. E avviene l'inverso se il camino fosse lunghissimo e il materiale autogeno inferiore ad un certo limite [1].

Ora qui ci sono due cose da considerare. Prima di tutto, nella formazione di un cono costituito da prodotti di proiezioni, una gran parte del materiale più fino va a cadere al di fuori di esso, sopra una certa area all'intorno, la cui forma dipende da vari elementi. In una prima zona i materiali piovuti sono riconoscibili anche dopo lunghissimo tempo; ma al di là di un certo limite, in una seconda zona estesissima, essi costituiscono uno strato troppo sottile e vanno scomparendo, dispersi dal vento e dalle acque, e incorporati nei terreni vegetali. Le stesse azioni agiscono energicamente anche sul cono, e al difuori di esso trasportano al piano e nei torrenti gran parte di materiali; mentre all' interno del cratere l'erosione, prodotta dalle stesse cause, qualche volta modera le pendenze troppo accentuate, sempre riunisce le sostanze trasportate sul fondo, che si solleva allargandosi. E questo fino al giorno in cui un certo relativo regime di equilibrio non si è stabilito, aiutato dalla vegetazione che fissa le superfici o dalle infiltrazioni che le induriscono più o meno. A partire da questa epoca l'erosione si trova molto attenuata. Vom Rath notò

---

[1] Non può ammettersi col dott. De Lorenzo che il materiale allogeno in tutti i vulcani sia scarso rispetto a quello autogeno, poichè può avvenire anche il caso inverso. Anzi per qualche *maar* dell'Eifel il materiale autogeno è ridotto addirittura a zero.

non di meno come nelle torbide piene dei torrenti che scendono dal vulcano laziale gran quantità di materiali del cono è anche oggi convogliata al mare.

Nel cubare i materiali emessi dal Vulcano Laziale (ove i tufi sono predominanti sulle lave) trovai [1] che i materiali del cono occupano un'area di 550 chilometri quadrati mentre quelli che coprono la zona all'intorno, fin dove sono ancora ben riconoscibili, occupano 900 chilometri quadrati. Si ha il rapporto di circa $^3/_8$ a $^5/_8$. I volumi invece sono rispettivamente di 136 chilometri cubici e 48 chilometri cubici, ossia grossolanamente nel rapporto di $^3/_4$ e $^1/_4$. Tali cifre sono state date come un minimo [2]. Ma, se si fosse potuto spingere il calcolo ad una maggiore approssimazione, si sarebbe trovato il secondo numero assai più forte relativamente al primo. Pel Monte Nuovo questa maggiore approssimazione si può averla. Marc'Antonio Falconi [3] difatti dice che il mare verso Baja si era ritirato per grande spazio « benchè di cenere e di ruine, di pietre pomici rotte e buttate « dall'incendio di modo verso il lido ricoperto fosse, che tutto secco « parea ». Ed aggiunge che al quarto giorno dell'eruzione, egli si trovava in mare, nel golfo di Pozzuoli, a 4 miglia di distanza e i materiali gli cadevano intorno in tale quantità che « sembravano « dover coprire tutto il globo ». E Don Pietro di Toledo, vicerè di Napoli, racconta [4] che « di questa cenere non che Pozzuolo ed il

---

[1] Loc. cit. pag. 137.

[2] Per la profondità delle formazioni vulcaniche si son presi degli spessori, su cui quelle formazioni esistevano con certezza o con grande probabilità, non tenendo conto del dippiù. Come estensione orizzontale si è tenuto conto delle regioni ricoperte da materiali del solo centro Laziale, trascurando quelle ove la sovrapposizione co' materiali de' centri vulcanici vicini diveniva troppo sensibile, e trascurando altresì tutto il resto di materiali andati dispersi. A me difatti importava stabilire un *minimo* abbastanza sicuro.

[3] *Dell'incendio di Pozzuoli del 1538.* Napoli, 1538.

[4] In Scipione Miccio, *Vita di Pietro di Toledo* (Arch. stor. ital., Vol. IX, Serie I).

« vicino paese, ma anche la città di Napoli ne fu ripiena: macchiando « buona parte la leggiadria dei suoi palazzi, e trasportata dalla rab« bia dei venti, travagliò incenerendo le verdi erbette, e gli alti ar« bori nel trapassare, e colla gravezza sua molti di quelli fracas« sando ».

I pozzolani fuggirono tutti, e il vicerè quando il terzo giorno « il vomito cessò » cavalcò alla volta della loro città, fermandosi sul monte S. Gennaro, di dove « vide lo spaventevole spettacolo e la « misera città *coverta tutta di ceneri, che appena si vedeva vestigio di* « *case* ». Due giorni dopo l'eruzione si rinnovò « con tanto impeto, « che le sabbie giunsero in alcune parti delle Calabrie. . . . . »

Nè va dimenticato Ferrante Imperato (in De Lorenzo, *Studio geologico del Monte Vulture*, p. 193) il quale scrisse che « le ceneri e fa« ville per molte miglia si sparsero d'intorno a modo di fiocco ».

Francesco Del Nero dice che la terra tutt'intorno per 70 miglia fu coperta di ceneri, e a 45 miglia dal vulcano a Jeboli (sic) ne cadde molta. E aggiunge: « . . . . . quello che io non mi so acconciare in « testa è la quantità grande della sabbia uscita di quella voragine; chè « considerato la ita in mare, la montagna nata, la cenere che sapete « portonne, e residuo della materia arsa, chi la ragunasse insieme, « faccia una grandissima montagna » [1]. Lo stesso autore ci avverte che il vento, spirato prima da ponente, poi mutò per verso contrario « . . . « sendosi voltati e' razzi da ponente verso levante, significa che lo « Imperadore assaltare el Turco ».

Noi dunque sulla zona, che arrivando fino a Napoli si estendeva

---

[1] Non parranno esagerate queste affermazioni, poichè è risaputo che le ceneri sono trasportate a distanze enormi dal moto dell'aria. Ma è da notare che la forza di proiezione è tale che anche le pietre possono arrivare assai lontano. Così nell'incendio vesuviano del 1631 le pietre lanciate dal vulcano arrivarono a Melfi, a 105 chil. di distanza; mentre, ad Ariano, a 67 chil. fecero rovinare alcune case. Cfr. A. Scacchi, *Della lava vesuviana dell'anno 1631* (Mem. Soc. Ital. Sc. (dei XL), Napoli, 1883).

per 14 chilometri [1] intorno al nuovo vulcano, supponendo caduto un decimetro di materiali, in media, ci terremo certamente assai al disotto del vero [2]. Troviamo così 61, 5 milioni di m. c., a cui si dovrebbe aggiungere la parte caduta al difuori della suddetta zona e che non può calcolarsi. Certamente però triplicando la cifra di 39 milioni di m. c., data dal dott. De Lorenzo pel volume del solo cono, resteremo al disotto del vero.

Ora passiamo ad esaminare un secondo punto, se cioè è possibile supporre che la bocca del camino fosse larga 200 metri al momento dell'eruzione, quanti ora ne misura il fondo del cratere.

Don Pietro di Toledo dice che dalla cima del monte si vedeva « nella radice » di esso una concavità rotonda di un quarto di miglio di larghezza. Tale misura del diametro del fondo del cratere è certamente esagerata, poichè doppia dell'attuale, mentre il fondo d'un cratere estinto, se cambia dimensioni, è per allargarsi col sollevarsi per ricolmamento. Comunque sia, si noti che lo stesso autore aggiunge che *nel mezzo della concavità rotonda alla radice del monte*, cioè nel mezzo del fondo del cratere si vedevano *le ricadute pietre bollire a guisa d'un gran caldaio d'acqua sopra le accese fiamme*. Onde parrebbe che la bocca del camino non occupasse tutto il fondo del cratere, ma solo il mezzo di esso.

Si aggiunga che, come diremo, il camino doveva essere svasato in

---

[1] Da Monte Nuovo a Sannazzaro (principio di Mergellina)

	si contano circa		. . . . . .	chil.	11.
al Castello dell' Uovo	»	»	. . . . . .	»	13. 50.
al Porto militare	»	»	. . . . . .	»	14.
al Museo Nazionale	»	»	. . . . . .	»	13. 50.
alla Stazione principale	»	»	. . . . . .	»	15.

[2] In vicinanza del vulcano fu di quattro canne l'altezza dei materiali caduti come ci avverte Del Nero. La pioggia di ceneri, eruttate dal Vesuvio nel 1872, durò poche ore. Le vie di Napoli furono coperte da parecchi centimetri di materiali, l'aria era divenuta giallognola, il Cielo e il Sole erano coperti completamente. Si camminava cogli ombrelli aperti e un servizio di pompieri fu stabilito per sgombrare i tetti che potevano crollare sotto il peso.

alto, e si capirà che l'attuale diametro di 200 metri va portato al disotto della metà e forse della quarta parte [1]. La profondità di 1248 metri data perciò dal calcolo del dott. De Lorenzo va moltiplicata per 4 o per 16. Ma d'altro lato si è già visto che il materiale eruttato va triplicato, onde in ultimo la profondità del camino passa a 15 chilometri e forse scende addirittura a 60 [2]. Anche volendo ritenere troppo forte quest'ultim cifra, bisogna riconoscere che la prima, quella cioè di 15 chilometri rappresenta certamente un minimo, calcolato in base alla massima prudenza e nell'ipotesi del camino cilindrico.

Ma un'obiezione potrebbe farsi al su riferito modo di calcolare la profondità del camino in un vulcano di natura esplosiva Se difatti si applicasse il metodo di dividere il materiale eruttato per la sezione della bocca dopo ogni eruzione, si potrebbe arrivare al curioso risultato di veder crescere col tempo la profondità del focolare vulcanico, poichè, ad ogni eruzione, cresce il materiale eruttato, mentre il fondo del cratere può non aumentare. E se questo risultato non è in opposizione coll'ipotesi del grande serbatoio centrale che alimenterebbe i diversi focolari, è certamente in opposizione con l'altra ipotesi che nega il fuoco centrale e ritiene che i focolari lavici si vadano sempre più avvicinando alla superficie terrestre.

Noi arriviamo intanto a discutere la forma del camino.

Daubrée, in una serie di ricerche [3] bellissime, studia la forma della perforazione prodotta a traverso piccoli cilindri di diverse sostanze per opera dello scoppio di fulmicotone, o di dinamite. Ne ricorderemo qualcuna perchè di grande importanza per l'argomento presente.

---

[1] Si tratta sempre di abondare nelle valutazioni. Difatti le bocche dei camini, quando sono nel periodo di esplosione, hanno spesso dimensioni limitate che, da alcune decine, scendono a *pochi metri*. Chiunque ha assistito dal ciglio dei crateri del Vesuvio, di Stromboli, di Vulcano alle loro esplosioni lo sa perfettamente.

[2] Se la legge dell'aumento delle temperature fosse vera, a tale profondità non si dovrebbe avere meno di 2000°.

[3] Soc. géol. de Fr., 1891, pag. 313.

Un cilindro di granito fu diviso in due parti secondo il piano diametrale, e, dopo levigate accuratamente le superficie di separazione, sopra una di esse fu tracciato un canalicolo sinuoso da una base all'altra, largo $^1/_{10}$ di millimetro. Riunite le due parti e messe nel vuoto cilindrico di una delle provette adoperate per lo studio degli esplosivi, ed avvenuto lo scoppio sotto una delle basi, i gas passarono attraverso il canalicolo, che venne allargato sulla parte ove era stato inciso, mentre un incavo simmetrico si produceva sull'altro mezzo cilindro. Dippiù, all'uscita, i gas allargarono maggiormente la perforazione, in forma conica, come nella fig. II. La pressione fu di 2300 atm., la temperatura di 2600°.


Fig II


Fig IV



In altro simile cilindro, con una pressione di sole 1100 atm., il canalicolo si allargò di molto lungo il piano diametrale (figura III).


Fig III


Fig V

Con un cilindro ribassato la perforazione fu quasi cilindrica (fig. IV).

Un cilindro di calcare, diviso in due come gli altri, ma senza canalicolo tracciato prima, fu perforato anch'esso.

Un cilindro di quarzo, con finissima perforazione secondo l'asse (che si fece coincidere con l'asse ottico), dette risultati analoghi. L'angolo delle generatrici del cono all'uscita della perforazione fu di 65° (fig. V).

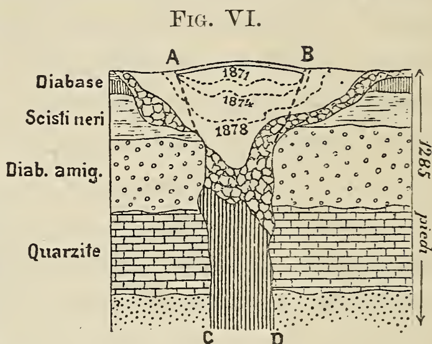
Si ebbe la perforazione anche in un cilindro non diviso in due parti, onde i gas si aprirono la via lungo i punti di minor resistenza.

Le esperienze riportate, e che furono ripetute anche su lave del Vesuvio e dell'Etna, mostrano che la perforazione prodotta dallo

scoppio di esplosivi, in generale, *non è cilindrica*, ma comincia in forma conica, poi si ristringe e termina allargandosi di nuovo in cono, sebbene di dimensioni minori del precedente.

Se ora volessimo ricorrere ad un esempio naturale, e sceglierlo nei *diatremi* [1] dell'Africa australe, troveremmo che il camino non è cilindrico, ma come nelle precitate esperienze è svasato in alto [2].

Fig. VI.



A Kimberley si è constatato che il diametro, da 200 metri in alto, si riduceva a poco più della metà, alla profondità di 150 metri (fig. VI) [3]. Veramente l'esempio dei diatremi potrebbe non esser troppo bene scelto, poichè la loro origine è assai oscura e controversa, e la loro analogia coi camini vulcanici non è troppo evidente. Chaper lo dice chiaro, polemizzando con Daubrée [4]. Egli nega che questi camini siano prodotti da esplosioni e quindi esclude ogni relazione con le esperienze di Daubrée. « Ce ne sont pas les gaz qui ont ouvert et agrandi les évents, et entraîné à leur suite les boues liquides;

---

[1] Dal greco *perforazione*. Contengono una roccia serpentinosa in cui sono disseminati i diamanti.

[2] Chaper. Soc. géol. de Fr. 1891, pag. 943. — Daubrée. Ibidem, pag. 326.

[3] Boutan dà una sezione fin dal 1886 (*Le diamant*, Paris, Dunod), riportata da E. Fuchs e L. De Launay, *Traité des gîtes minéraux et métallifères*, I, 16, Paris, Baudry, 1893). La figura VI riportata da me è tolta da Max Bauer, *Edelsteinkunde*, 1896. Nella figura la punteggiata superiore *A-B* indica coi suoi estremi la larghezza del *kopje* ossia del diatrema in alto (circa 200 metri); e col suo andamento la parte scavata nel 1871; la seconda curva indica l'approfondimento nel 1874, la terza nel 1878. Il resto del diatrema fu scavato con pozzi e gallerie, riconoscendosene così la forma, a cono in alto e cilindrica in basso. Nella fig. VI, con due linee tratteggiate, a partire dai punti *A* e *B*, è stata indicata approssimativamente la forma conica della parte superiore del diatrema.

[4] Loc. cit. Ho ripreso questo esempio, già addotto dal De Lorenzo, perchè si riferisce ad un fatto abbastanza noto, per quanto ne sia oscura l'origine.

celles-ci, sous l'influence d'une sous-pression, ont percé l'écorce, profitant probablement des points de moindre résistence ... » [1] E aggiunge che i gas, sotto pressione, han potuto venir fuori « de temps en temps ... mais c'était là un accident, et non la loi du phénomène ». Egli fa vedere come, coi dati di Daubrée, si dovrebbe ammettere una lunghezza del camino di oltre 5 chilometri, mentre invece egli la calcola a soli 300 metri (sebbene più innanzi, vinto forse da un dubbio, aggiunge prudentemente « au moins »). Ma qui si ha una prova della sorte di certi calcoli. Difatti l'escavazione dei pozzi cominciò a Kimberley nel 1891, e, nel 1893, in uno dei pozzi si erano già oltrepassati i 400 metri, senza che i diatremi accennassero a finire [2]. La profondità riportata dal Max Bauer [3] nel 1896 è di 1285 piedi come vedesi dalla figura VI [4].

Nei vulcani della Svevia, Branco ha messo in evidenza la forma cilindrica dei camini, ma però soggiunge che in quella regione non si trova l'allargamento a tromba della parte superiore del condotto vulcanico, *che siamo abituati a vedere negli altri maar* [5]. Si vede in ultimo che prima di ammettere questa cilindricità, come base di calcolo in casi speciali, bisognerebbe dimostrarla.

Qui, senza volerlo, si sdrucciola sopra un'altra quistione. Si è visto, nelle citate esperienze, che con esplosioni meno forti i gas

---

[1] Loc. cit., pag. 946.

[2] E. FUCHS et L. DE LAUNAY, loc. cit.

[3] Loc. cit.

[4] Il calcolo di Chaper si dedusse sulla sezione geologica compilata in base ai terreni noti nella regione. In un solo diatrema si erano trovati dei pezzi autentici di granito, e questa roccia si supponeva dovesse trovarsi al disotto della diabase amigdaloide (melafiro di Boutan). Quindi si ammise da Chaper che i diatremi attraversassero il granito. I pozzi di Kimberley facendo scovrire quarziti e altri scisti neri al disotto, roccie non sospettate, mostrarono come il calcolo fatto fosse poco attendibile, tanto più che l'ipotetico granito non si trovava in posto nella regione che a distanze superiori a 200 chilometri.

[5] W. BRANCO, Jahreshefte d. Ver. f. vat. Natur. in Württemberg. Stuttgart, 1895, p. 271.

invece di seguire la stretta via tracciata dal bulino, o dai punti di minor resistenza, l'allargano secondo il piano diametrale, ove, per la separazione eseguita, la resistenza è del pari minore.

In natura è possibilissimo che, come nelle esperienze, le esplosioni, nei casi di più violenta tensione, possano perforare il suolo, indipendentemente da ogni frattura preesistente, e profittando dei punti di minor resistenza. Ma il fatto va provato in ogni singolo caso, per quelle certe differenze che passano tra un cilindretto chiuso nella provetta degli esplosivi e la crosta terrestre. Una prima differenza, che salta agli occhi, è che nel cilindretto la perforazione è istantanea, quindi quasi senza comunicazione di moto, come nella palla che fora il vetro senza romperlo, mentre in natura le cose succedono in altro modo. I diatremi furono riempiti a più riprese [1], se il loro esempio può valere, e al Monte Nuovo il camino non si aprì istantaneamente, per quanto antiche aperture dovessero già esistere al disotto di esso e nelle vicinanze immediate. Difatti il nuovo vulcano sorse sopra una parte del cratere del lago Lucrino ed accanto ad altre bocche più antiche. Comunque sia, la regola generale è tutt'altra. Una frattura preesistente, anche esilissima, anche appena accennata, facilita, guida l'emissione, che, con una tensione meno violenta, tende a spandersi sopra una superficie di separazione (come mostrano le esperienze) anzi che concentrarsi in un canale. Chaper lo ammette quando [2] dice che i gas passarono per qualche fessura preesistente, ingrandita dopo, e le cui pareti furono striate dai ciottoli duri che erano contenuti nel fango diamantifero, e non già dall'azione dei gas, come vorrebbe Daubrée.

Quest'ultimo, al pari di Moulle, ammette anche più chiaramente un sistema di fratture parallele per spiegare l'allineamento dei diatremi (*pans* e *kopjes*) su circa 200 chilometri. I punti di minor resistenza sarebbero picchettati dai camini diamantiferi [3].

---

[1] Chaper, loc. cit., pag. 945.

[2] Loc. cit., pag. 948.

[3] Daubrée, loc. cit., pag. 327.

Si vede quindi che ai vulcani di tipo esplosivo, come il Monte Nuovo, come una parte dei Puys [1], ecc., non può applicarsi nessun calcolo. Un solo indizio ci sarebbe, che le esplosioni avvengano a poca profondità ed è il piccolo raggio su cui i terremoti [2] vulcanici si fanno sentire nella maggior parte dei casi. Questo però non significa, come vedremo, che il punto in cui avviene lo scoppio debba coincidere col focolare d'alimentazione, ove trovasi il magma fuso.

Passiamo intanto ai vulcani di lava e a quelli misti, e vediamo se in essi gl'inclusi enallogeni possono dare un qualche indizio sulla profondità del focolare. Ciò che diremo si applica del resto anche ai vulcani esplosivi.

La teoria degl'inclusi è stata ampiamente svolta da Lacroix nel suo classico trattato, che segnò con la sua apparizione una delle date più belle nella storia della geologia.

A pagina 554 di questo trattato [3] si legge: « La ricchezza d'inclusi [4] di un giacimento vulcanico dipende in modo generale dalla violenza delle eruzioni che l'hanno prodotto ».

Ma quali possono essere gl'inclusi ehe si ritrovano nelle lave e nei tufi eruttati? Quelli che provengono da maggiori profondità sono maggiormente alterati fino a sparire. « On peut vraisemblablement admettre » dice Lacroix, che (nei magmi trachitoidi) delle roccie incluse in profondità, ove la liquidità del magma è pari a quella

---

[1] Non tutti, perchè 5 sono vere cupole (dômes) e 61 sono vulcani con crateri. Tra questi, alcuni sono vulcani misti, avendo dato colate lunghe fino a 14 chilometri (Puy de la Vache), altri sono costituiti da sole materie frammentarie.

[2] Tra le eccezioni vanno ricordati gli scuotimenti prodotti dall'eruzione vesuviana del 1631, che si sentirono fino nell'estrema Italia meridionale.

[3] *Les enclaves des roches volcaniques*. Protat, Macon, 1893.

[4] Qui parliamo solo d'inclusi enallogeni, cioè di quelli dovuti al materiale strappato dalle roccie a traverso cui i prodotti vulcanici coevi dell'eruzione sono passati. È inutile notare che questi inclusi equivalgono a ciò che De Lorenzo chiama materiale allogeno.

che le roccie basaltoidi avrebbero in vicinanza del punto di emissione, *non resta alcun vestigio*. Questi inclusi sono fusi e riassorbiti [1]. Si salvano appena gli elementi più refrattari all'azione del magma, come cordierite, sillimanite, zircone, ecc, « tandis que les roches qui en sont dépourvues sont détruites ». [2] E si noti questo avvertimento: « Si d'autre part nous ne rencontrons que peu d'intermédiaires entre ces roches résorbées et celles qui ont été peu altérées par la chaleur, c'est que les traces des phénomènes de fusion partielle ont dû être effacées par suite de l'action des minéralisateurs. On sait, en effet que les verres résistent beaucoup moins bien aux agents chimiques que les minéraux dont ils proviennent. » [3] Quindi escludendo gl'inclusi più profondi e gl'intermedî, non vengono alla luce che quelli strappati dalle parti più superficiali del camino.

Si spiega così come nei Campi Flegrei (dove le roccie emesse sono trachitoidi), non si trovano in generale che inclusi di roccie strappati in vicinanza della superficie, come lo stesso De Lorenzo ricorda. E si deduce che *il focolare deve trovarsi più in basso del sito ove avviene l'esplosione che porta alla luce gl'inclusi enallogeni che si trovano nei prodotti vulcanici*. Nè a troppo diversa conseguenza verremo, ove si considerino gl'inclusi delle roccie basaltoidi.

Anche in queste difatti gl'inclusi possono essere completamente riassorbiti. [4] Essi sono tanto più numerosi per quanto lo strappamento è avvenuto più vicino alla superficie del suolo. In questa sparizione influisce il volume dell'incluso. I frammenti più piccoli spariscono prima, quindi le ceneri spariscono prima di tutto. C'è però l'esempio di qualche grande blocco completamente fuso (fino ad 1 m.c. [5]). Non così nelle roccie trachitoidi ove l'incluso viene tutto attaccato, indi-

---

[1] Pag. 596-597.
[2] Pag. 557.
[3] Pag. 596.
[4] Pag. 564.
[5] Pag. 565.

pendentemente dal volume, a causa dei gas che, abondanti in questo secondo caso, attaccano tutta la massa dell'incluso medesimo.

Da quanto precede s'intende come nei prodotti vesuviani che sono di natura basaltoide (Lx) manchino gl'inclusi più profondi, e si trovino quelli di provenienza più superficiale, insieme agl'intermedii che appariscono più trasformati, per quanto derivino da maggiore profondità. [1]

Nemmeno le sanidiniti vesuviane possono quindi esser citate in appoggio della piccola profondità del camino. Difatti lo stesso Lacroix dice: [2] « Dans quelques sanidinites italiennes le magma était en voie d'ascension quand la cristallisation s'est effectuée, et qu'elle s'est achevée près d'une parois sédimentaire. »

E poco prima [3] dice che « le sanidiniti del Somma e di Procida si può supporre che si siano prodotte nel camino vulcanico » e non già nel focolare.

Finalmente ricorderemo che la lava non soggiorna soltanto nei focolari da cui emana, ma molte volte si solleva tranquillamente nel camino, e senza venir fuori, vi resta ad altezze maggiori o minori, continuando la sua elaborazione, modificandosi a contatto delle pareti (che esse stesse subiscono un metaformismo exomorfo). In questa elaborazione continua la cristallizzazione dei vari elementi, dando origine ad una serie intermedia tra cristalli intratellurici e microlitici. Questi cristalli intermedi sono tanto più numerosi quanto maggiormente la lava ha soggiornato nei canali d'ascensione.

La relazione di fratture coi fenomeni vulcanici è stata più volte provata *in regioni bene studiate.* Una di queste è l'Alvernia, i cui vulcani sono all'intersezione delle pieghe erciniane e varisciche in un

---

[1] Il dottor De Lorenzo, non tenendo conto di queste considerazioni, e basandosi sulla natura degl'inclusi ancora riconoscibili, arriva a concludere che il focolare del Vesuvio è a non più di 3000 m. di profondità, mentre quello del Vulture (loc. cit.) sarebbe stato a 500 *e forse anche meno.*

[2] Pag. 648.

[3] Pag. 641.

triangolo di grandi fratture, riaperte nel terziario [1]. Inoltre la classica frattura della Bourboule, in relazione col Mt. Dore, è troppo nota perchè se ne riparli qui. Ma ricorderò che da poco il mio amico Ph. Glangeaud ha messo in evidenza la frattura terminale della Limagne, che forma un brusco scaglione a piedi del quale sta Clermont, e tutta una serie di fratture parallele. Il vulcano di Gravenoire e i vulcani di Beaumont sono sopra queste fratture. [2] Fatti analoghi son riportati da Boule nella stessa regione. [3] Questi fatti sono oggi resi così evidenti che nessuno li metterebbe più in discussione. Eppure numerosi geologi, e dei migliori, avevano studiata l'Alvernia, senza sospettarli nemmeno.

Del resto, che la formazione della catena delle Alpi sia legata all'apparizione d'una corona periferica di vulcani (Alvernia, Boemia, Högau, Eifel) è cosa ammessa da Suess a Bertrand e a Michel-Lévy. Questi vulcani si trovano nei punti singolari delle pieghe erciniane, e i loro prodotti hanno grande analogia nell'evoluzione dei loro magmi, da cui deriva, come dice Michel-Lévy, una certa *aria di famiglia.* [4]

È ovvio che fratture mai viste, possono apparire, non solo ad un occhio più esperto, ma anche ad uno più fortunato. Al fatto, già ricordato, della recente scoperta della faglia terminale della Limagne e di quelle ad essa parallele, va aggiunta l'altra scoperta, dovuta al signor P. Gautier, da un paio d'anni, del prolungamento della faglia della Bourboule, sopra più d'un chilometro, quando tale prolungamento

---

[1] A. Michel-Lévy, *Sur la coordination et la répartition des fractures et des effondrements de l'ecorce terrestre en rélation avec les épanchements volcaniques.* (Bull. Soc. géol. de Fr., 1898, p. 105).

[2] *Monographie sur le Volcan de Gravenoire* (Bull. Carte géol. de Fr., 1901).

[3] *Géologie des environs d'Aurillac* (Bull. Carte géol. de Fr., 1900).

[4] Loc. cit., p. 115. Lo stesso Michel-Lévy nota, nella citata memoria, che i basalti eocenici del Dekkan si collegano a direzioni d'antichissime pieghe; e che lo *sprofondamento eritreo*, che va dal Mar Morto al Kilimandjaro, per l'Arabia, il Mar Rosso, l'Abissinia e la regione dei laghi, mostra nelle sue roccie eruttive dei caratteri comuni (ricchezza in sodio e in roccie con nefelina).

era sfuggito a tutti i precedenti geologi, che pure avevano percorso minutamente la regione [1] e potevano sospettarlo.

Ma è anche evidente che, oltre le fratture sfuggite finora alla vista dell'osservatore, ve ne sono altre che assai difficilmente possono constatarsi o non lo possono affatto, ed è nel caso in cui la faglia è senza rigetto.

Vengono poi le fratture in profondità, che Geikie [2] inclina ad ammettere in qualche caso. [3]

E finalmente vi sono le fratture che chiamerei quasi *allo stato potenziale*, quelle cioè non avvenute ma che potrebbero avvenire, e che corrispondono a punti di minor resistenza della crosta terrestre per urti, piegamenti, pressioni d'ogni genere. Sono superficie secondo le quali può essere avvenuto solo un principio di rottura nelle parti sottomesse a maggior lavoro, ma che sono più o meno indebolite dovunque. È evidente che la loro intersezione con la superficie terrestre rappresenta *un possibile luogo geometrico di vulcani.* Se dunque ci possono essere bocche indipendenti da dislocazioni, viceversa le superficie di dislocazioni avvenute o possibili ad avvenire tracciano le linee favorite del vulcanismo. Ed è anche evidente che movimenti della crosta possano premere sul magma lavico e farlo salire, indipendentemente dall'origine che possono avere i gas, che più in alto producono le esplosioni. [4]

---

[1] V. Sabatini, *L'escursione ai Puys, alla Limagne e al Mont-Dore* (*Congresso geol. int.*) (Boll. Com. geol., 1901).

[2] *The ancient volcanoes of Great Britain.* London, 1897.

[3] Egli ritiene (loc. cit.) che tali fratture non arrivarono alla superficie, ma che, a partire dal loro vertice, le esplosioni vulcaniche perforarono i terreni superiori ove erano più sottili. E quindi il fatto che i vulcani della Gran Bretagna si trovano nelle valli e non sulle parti elevate.

Lo stesso Geikie ammette che il tipo di eruzioni che egli chiama *di pianure* avvenga per fratture, le quali difatti contengono dei filoni a testimoniarle.

[4] Nella Gran Bretagna, i vulcani antichi e qualcuno dei terziari si trovano nelle regioni di abbassamento e non su quelle di sollevamento (Geikie,

Questo modo di vedere è quello di sommi geologi. Michel-Lévy [1] dice testualmente così: « . . . . il est de vérité banale d'a- « vancer *a priori* que les sorties de roches éruptives jalonnent tou- « jours de grandes fractures de l'écorce terrestre. . . . . . Le poids des « voussoirs enfoncés a été certainement l'un des facteurs dominants « de l'ascension des magmas fondus de la profondeur ». Io citerò anche A. Scacchi che [2] descrivendo l'eruzione vesuviana del 1631 dice che la lava si sollevò *fino a riempire il cratere*, senza produrre esplosioni « senza quasi dar segno dell'ascoso suo camminare sotterraneo » e questo in un vulcano « creduto estinto ». E il grande naturalista si spiega il fenomeno dicendo che in tal caso « le lave, nulla incontrando che col loro contatto possa mutare stato, scaturiscono tranquille ».

Quanto all'alimentazione *diretta* dei vulcani da un serbatoio centrale è cosa che pochi ammettono ancora, e non è il caso di discuterla. Ma altro è ammettere tale alimentazione, altro l'esistenza di questo serbatoio centrale. Il quale potrebbe benissimo alimentare dei serbatoi speciali situati più in alto.

Diverse obiezioni sono state sollevate contro l'ipotesi della fluidità del nucleo terrestre. Ma se numerosi furono gli oppositori, del pari numerosi furono gli aderenti, e tra questi Cordier, Prévost (1850),

---

loc. cit.). Ciò avvalorerebbe l'ipotesi che queste regioni premendo sul magma lavico, l'abbiano obbligato a sollevarsi.

Posépny (in Suess, *Aspetto della terra*) avvalora tale modo di vedere dicendo (pag. 192, traduz. di Vinassa): « i lunghi e stretti filoni di roccie eruttive che penetrano nelle fessure della montagna... sono una nuova prova che queste masse eruttive non sono masse attive o spingenti, ma passive o spinte. L'abbassamento d'una vicina regione è la causa di tali eruzioni. . . .»

Altri esempi di fratture vulcaniche sono dati da Thoroddsen e Keilhack in Islanda (Kon. Keilhack, *Beiträge zur Geologie der Insel Island* (Zeits. der Deut. geol. Gesellschaft) e nell'Ann. géol. di De Margerie del 1887.

[1] Loc. cit.

[2] *Della lava vesuviana dell'anno 1631* (Mem. Soc. Ital. di Sc., detta dei XL, di Napoli, 1883).

Airy, Wadsworth (1884), O. Fisher (1889), Elie de Beaumont, Boué, F. Pfaff (1873), Pilar (1881), Folie (1889), ecc. Delaunay combattè Hopkins con esperienze, sebbene sia stato egli stesso combattuto da Lübeck con lo stesso metodo.

Tra' precedenti, Fisher sostiene che il nucleo fluido non viene sottoposto alla deformazione per parte del Sole e della Luna, perchè i gas e i vapori che vi sono contenuti l'impediscono. Folie sostiene che la nutazione, che costituisce l'obiezione principale alla fluidità terrestre, sia possibile anche ammettendo tale fluidità. Le cifre date per lo spessore della crosta sono di 40 chilometri secondo Fisher, di 40-50 Elie de Beaumont, di 80-90 Pfaff, di 120 Pilar, ecc.

L'ipotesi della solidità terrestre ebbe certamente non meno validi e numerosi sostenitori. Alcuni partirono da dati astronomici, altri da dati fisici. Hopkins (1839) e Prat (1871) si basarono sulla precessione, G. H. Darvin (1879) e Schiaparelli (1889) sulla nutazione, W. Thomson (Lord Kelvin) e Tait (1874) e Bernard sulla precessione e nutazione. Roche sostiene che l'appiattimento polare non si accorda con l'ipotesi fluida. Tra' sostenitori della solidità che partono da dati fisici, havvi lo stesso W. Thomson, il quale ritiene che durante il raffreddamento terrestre le masse solide superficiali dovevano scendere in profondità nelle masse fluide, le quali dovevano risalire. Così la solidificazione ha proceduto dall'interno all'esterno. Questo modo di vedere è combattuto da Vics-Winkelmann (1881) che sostiene che le roccie solidificate siano più leggere delle fuse.

Senza voler entrare nella quistione, osserverò che quest' ultimo fatto ha avuto molti sostenitori, per essere stato constatato in vaste proporzioni al Kilauea e in altri vulcani, dove si son visti brandelli di lave solidificate galleggiare su quelle liquide. È stato obiettato che un ago di ferro galleggia sull'olio, sul miele, ecc., pur essendo più pesante delle dette sostanze. Io però farò notare che quando Palmieri ricercava il verso della variazione della densità delle lave vesuviane, durante la loro solidificazione, non si limitò a guardare il galleggiamento delle parti solidificate al di sopra della lava liquida, come fece

nelle prime osservazioni [1], ma giunse a gettare su quella lava dei frammenti di roccia solida e compatta, e quindi con un bastone li spingeva sotto, dove non riuscì mai a farveli restare [2]. Stübel [3] cita l'osservazione fatta da lui stesso sulle scorie di Kladno. Nei vagonetti che le contengono, tutte le scorie liquide si coprono rapidamente d'una crosta. Forandola, ne vien fuori un getto di 2 a 3^m d'altezza, il quale è prova di considerevole tensione nella parte ancora fusa. Questa tensione non può attribuirsi alla contrazione della sottilissima crosta, e quindi deve spiegarsi ammettendo che, col crescere lo spessore della parte solidificata ne aumenti il volume. Così, oltre la causa di eruzioni, nel caso di abbassamenti in alcune parti della crosta terrestre, se ne avrebbe un'altra pel dilatarsi del magma nel passaggio allo stato solido (con o senza fratture). E l'esempio citato da Stübel è tanto più notevole in quanto imita molto bene il fenomeno eruttivo, con la formazione di piccoli coni intorno alle aperture praticate nella crosta delle scorie. Per quanto è certo che le osservazioni, in contrario, di Zirkel [4] e le esperienze di Doelter [5] siano di gran valore, non può negarsi che, durante il raffreddamento, i vapori e i gas che si trovano nelle parti più superficiali delle lave, e che sono perciò esposte a minore pressione, si dilatano onde quelle parti possono finire col diventar più leggere, e restar tali anche dopo il consolidamento. Non fermandosi ad esaminare pezzi scelti tra' più compatti, ma considerando la *media densità apparente*, le citate obiezioni perdono molto del loro valore.

Finalmente negli ultimi tempi si è sviluppata un'ipotesi, la cui origine risale a Fisher e a Poulett Scrope. Il primo ammise che tra la parte solida e la liquida possa esservi uno strato di passaggio o

---

[1] Rend. Acc. d. Sc. Napoli, 1875, pag. 214. A pag. 213 di questa pubblicazione, si vede che le prime serie obiezioni furono fatte nel seno dell'Accademia reale, da Scacchi, De Luca ecc. appena la nota di Palmieri fu presentata.

[2] La cosa mi fu ripetuta verbalmente più volte dallo stesso Palmieri.

[3] *Die Vulkanberge von Ecuador*. Berlin, A. Asher, 1897.

[4] *Lehrb. d. Petrogr.* 1893, I, pag. 684.

[5] N. Jahrb., 1891, II, pag. 141.

di liquido imperfetto. Lo Scrope, Dana e Sterry-Hunt hanno ampliata questa ipotesi (1871). Le esperienze sullo stato d'aggregazione fisica dei corpi (variabile con la temperatura e la pressione) hanno dato valore a questo modo di vedere. Penck divide le stesse idee. Finalmente Günther (1897), ammessa ogni possibile temperatura e pressione [1] nell'interno della terra, ne deduce che vi si debbono trovare tutti gli stati d'aggregazione, dal rigido al liquido e al gassoso senza salti, senza lacune. È questa la teoria della *varia aggregazione*.

Alle teorie astronomiche si può obbiettare, con De Lapparent [2], che allora la soluzione d'un problema è attendibile quando *tutti i dati* della quistione sono stati introdotti nelle equazioni da risolvere. E non è chi non veda come, nel caso dello stato della terra, i dati sono troppo numerosi e complessi per esser tutti assoggettati al calcolo. In esso, le leggi secondo cui variano la composizione, la temperatura, la densità, ecc., sono sconosciute e vengono sostituite con leggi ipotetiche, la cui semplicità elementare le allontana troppo dal vero.

Comunque sia, allo stato delle nostre cognizioni, pare prematuro l'avventurarsi in affermazioni troppo recise sulle origini dei fenomeni vulcanici.

Roma, marzo 1902.

---

[1] Quello della pressione enorme, sotto cui le lave si dovrebbero trovare a grandi profondità, è stato un argomento troppo a torto invocato contro la liquidità del nucleo terrestre. I calcoli eseguiti partono al solito da ipotesi arbitrarie, poichè le leggi della fusione acquosa delle lave sono del tutto sconosciute. Havvi però un'esperienza assai concludente dei signori Fouqué e Michel-Lévy, i quali sottoposero a 1000° la polvere di granito in presenza di vapor d'acqua surriscaldato. Si ebbe fusione (che a secco non si otteneva) e produzione di ortoclasia, mica nera e spinello in un magma bolloso (*Classification des magmas*. Bull. Soc. géol. de Fr., XXV, 1897, pag. 338). L'estrema pressione quindi, invece di contrariare, favorì la fusione.

[2] *Traité de géologie*, 4e édition, pag. 539.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA
PER L'ANNO 1901 [1]

AIRAGHI C. — *Echinidi terziari del Piemonte e della Liguria.* (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 149-218, con 9 tavole). — Pisa, 1901.

Questo lavoro si può considerare come una monografia completa dell'echinofauna terziaria del Piemonte e della Liguria, comprendendo oltre alla descrizione di molti nuovi fossili anche la revisione di tutte le specie di echinidi terziarii, precedentemente studiati da Sismonda, Michelotti, Desor, Issel, De Alessandri, Botto-Micca e dall'Airaghi stesso.

Il numero delle specie studiate si eleva a 127 e sono: 14 dell'Eocene, 43 del Tongriano, 5 dell'Aquitaniano, 4 del Langhiano, 39 dell'Elveziano, 3 del Tortoniano e 19 del Pliocene.

Lo studio dell'echinofauna del calcare di Gassino e di Bussolino conduce l'autore alle stesse conclusioni già tratte dal prof. Bassani dall'ittiofauna, e cioè che detto calcare appartiene al parisiano o tutt'al più al bartoniano inferiore. Sono specialmente interessanti per ricchezza e varietà di forme le specie elveziane.

La descrizione delle specie è accompagnata da una ricca bibliografia.

Oltre alle specie già conosciute l'autore ne descrive 15 nuove: *Cidaris fragilis, C. florescens, Rabdocidaris Rovasendai, Micropeltis Isseli, Arbacina Isseli, Sismondia Taramellii, Clypeaster Isseli, Scutella Isseli, Sc. Paronai, Sc. Marianii, Sc. Lamberti, Heterobrissus Formai, Rovasendia Canavarii, Euspatangus Melii, Spatangus Rovasendai.*

Sono istituiti due nuovi generi *Mariania* e *Rovasendia* caratterizzati il primo dagli ambulacri pari leggermente depressi e dalla disposizione dei tubercoli in serie convergenti fra di loro a modo di V su ogni piastra, ed il secondo dalla forma brissiforme, ma ad ambulacri superficiali.

Le specie descritte sono figurate nelle tavole annesse.

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Alfani G. — *Il terremoto del 30 ottobre a Firenze.* (Rivista di fis., mat. e sc. nat., Anno 2°, n. 23, pag. 458-460). — Pavia, 1901.

È una breve notizia nella quale sono discusse le indicazioni date dagli apparecchi sismoscopici dell'Osservatorio di Firenze, nello scopo di stabilire l'ora precisa del movimento e la direzione prevalente delle onde: ne risulta che il principio del movimento fu ad ore 15, 51^m, 25^s e la direzione NNE-SSO.

L'ipocentro di questo terremoto era certamente a grande profondità, come si rileva non solo dall'ampiezza dell'area percossa, ma anche dall'intensità del sussulto stato registrato in stazioni ed osservatori molto distanti fra di loro.

Alippi T. — *I mist-poeffers calabresi.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 1, pag. 9-22). — Modena, 1901.

Come è noto, sotto questo nome si indicano certi rumori (rombi, detonazioni, boati, ecc.) che in determinate circostanze ed in certi paesi si avvertono nell'aria, e dei quali sono ignoti la sede e la causa. Siffatto fenomeno si produsse con certa intensità nella vallata del Crati nel dicembre 1900 e gennaio 1901, come pure lungo la spiaggia del Tirreno da Praja d'Ajeta a Paola. L'autore di questa memoria riassume le informazioni avute in proposito, riporta quelle contenute in pubblicazioni precedenti relative alla Calabria e ad altre parti d'Italia, e discute le due ipotesi sulla origine di quei rumori, se cioè abbiano sede nell'atmosfera, ovvero nel sottuosolo; egli propende per quest'ultima e osserva, nel caso della Calabria, possa trattarsi di vibrazioni sismiche, non accompagnate da veri terremoti, probabilmente in relazione collo straordinario dinamismo stromboliano, quale appunto si verificò nell'epoca sovraindicata, e in relazione con le due grandi fratture indicate dal Cortese, dell'alto e del basso Crati, le quali si incontrano presso Castrovillari alla base del Pollino e sarebbero due vere e proprie linee sismiche.

Arcangeli G. — *Contribuzione allo studio dei vegetali permo-carboniferi della Sardegna.* (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 91-120, con tavola). — Pisa, 1901.

È un lavoro in gran parte di revisione, nel quale sono descritti i vegetali fossili raccolti in Sardegna dal La Marmora e già studiati dal Meneghini ed altri raccolti posteriormente in questi stessi terreni.

Delle specie esaminate 2 appartengono alla classe dei funghi, 57 alle pteridofiti, 13 alle gimnosperme ed 1 è di sede incerta.

In questa flora, a lato di 8 specie caratteristiche del permiano e di 2-3 del carbonifero medio, figurano 39 specie permo-carbonifere; si deve quindi ammettere che la formazione da cui essa proviene si trovi presso il limite fra il permiano ed il carbonifero, cioè o nel permiano inferiore, come sembra più probabile, o tutt'al più nella parte più elevata del carbonifero superiore.

Segue l'elenco delle specie nuove: *Sphaerites craterigenus, Neuropteris Meneghiniana*, *N. De-Stefaniana*, *Schizopteris subdichotoma*, *Brukmania subcalathifera*, *Sigillariophyllum Meneghinii*, *S. Canavarii*, *Cardiocarpus Sardous*.

Nella tavola annessa sono date tre figure relative ad alcune fra le specie descritte, fra le quali 5 delle nuove.

Arcidiacono S. — *Principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti durante l'anno 1900.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 2, pag. 82-91). — Modena, 1901.

È il solito riassunto mensile della attività vulcanica dell'Etna e dello Stromboli nel corso del 1900.

Nulla di notevole nel primo il quale, dopo la formidabile esplosione del 19 luglio 1899 ed il successivo breve periodo eruttivo, rientrò nel suo abituale stato di calma durato per tutto il resto di quell'anno e per tutto il successivo.

In quanto allo Stromboli è da notare: nell'aprile una formidabile eruzione di fumo grigio misto a molto materiale frammentario, con pioggia di cenere in tutta l'isola; nel maggio due fortissime esplosioni con grande colonna di fumo grigio, con molta cenere e pietre più o meno grosse; tale attività andò scemando nei mesi successivi, sicchè nell'ottobre si ebbe una violenta manifestazione, il giorno 19, preceduta da forte scossa di terremoto, con grandiosa colonna di fumo denso, nero, misto a copioso materiale frammentario incandescente di ogni grossezza; siffatto parossismo ebbe breve durata ed il vulcano ritornò presto alla sua mediocre attività, che continuò sino alla fine dell'anno.

Nulla di nuovo nella Salsa di Paternò nè a Vulcano, dove non avvennero fenomeni eruttivi di qualche rilievo.

Arcidiacono S. — *Il terremoto di Nicosia del 26 marzo 1901.* (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat., fasc. LXIX, pag. 3-9). — Catania, 1901.

Fu questo il principio, piuttosto violento, di un breve periodo sismico, durato quattro giorni, sempre in decrescenza, il cui centro d' irradiamento

sembra sia stato sotto la città di Nicosia o in località prossima, ed i cui effetti si fecero sentire in limiti assai ristretti: trattasi quindi di un fenomeno affatto locale e circoscritto, pel quale l'autore esclude la origine vulcanica e la origine tettonica, ritenendolo dovuto alle condizioni geologiche speciali della regione, per le quali Nicosia, col suo territorio, costituisce un centro sismico ben determinato e che agisce solo a lunghi intervalli di tempo senza arrecare gravi danni. Egli ritiene si tratti semplicemente di infiltrazioni di acque meteoriche che, attraversando le arenarie del miocene, abbiano raggiunto le argille scagliose dell'eocene e le abbiano imbevute facendole gonfiare al punto da esercitare sugli strati soprastanti una forte spinta e sollevandoli gradatamente ed insensibilmente, per cui, venendo in seguito a diminuire le acque, e per conseguenza le argille restringendosi, le arenarie si siano abbassate e, per naturale inclinazione degli strati, siansi alquanto spostate per sdrucciolamento sulle argille, riassumendo il loro stato di equilibrio a diverse riprese, da cui la molteplicità delle scosse. Infatti nei primi mesi del 1901 si ebbero, in tutto il territorio di Nicosia, pioggie e nevicate copiosissime, straordinarie in confronto di quelle cadute gli anni scorsi.

Arcidiacono S. — *Il terremoto di Nicolosi dell'11 maggio 1901 e le sue repliche.* (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat., fasc. LXX, pag. 2-15). — Catania, 1901.

Si tratta di una poderosa scossa sussultoria, accompagnata da cupo rombo, che si manifestò all'improvviso e con brevissima durata entro l'abitato di Nicolosi alle falde meridionali dell' Etna. L'autore, dallo studio fattone, ritiene trattarsi di terremoto vulcanico con centro superficiale, o epicentro, entro l'abitato del paese, ove fece sentire maggiormente la sua azione lungo una zona da N.E a S.O, mentre all'infuori di esso andò rapidamente diminuendo; per cui egli ritiene trovarsi l'origine del fenomeno, ossia l' ipocentro, in un punto assai vicino alla superficie. Vi furono poi due repliche, con la stessa direttiva, di intensità decrescente ma tale da aggiungere nuovi danni ai molti già prodotti dalla prima e più forte scossa a quel disgraziato paese già tanto provato dalle eruzioni dell' Etna e dai moti sismici.

La prima scossa, quella cioè dell'11 maggio, la più forte di tutte ed alla quale si può assegnare il grado VIII della scala sismica Mercalli, oltre che a Nicolosi, fu avvertita nelle località seguenti: Massa Annunziata, distante 2 chilometri e mezzo; Mascalucia a circa 5 chil.; Pedara a circa 3 chil.; Gravina a 6 chil. e mezzo; Trecastagni a 5 chil.; Belpasso a 5 chil.

Artini E. — *Calcite di Pradalunga* (*Val Seriana*). (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di St. nat., Vol. XL, fasc. 2°-3°, pag. 269-274). — Milano, 1901.

— *Idem.* (Rivista di min. e crist. ital., Vol. XXVIII, fasc. I-II, pag. 26-31). — Padova, 1902.

Nel calcare silicifero grigio del lias inferiore, che viene scavato in questa località di Lombardia per farne coti, si trovano di frequente piccole geodine e litoclasi tappezzate di cristalli, biancastri, di dimensioni varianti da pochi millimetri a qualche centimetro, spesso abbastanza ben formati e ricchi di faccie. L'autore ne osservò alcuni ed in questa nota riferisce il risultato del suo esame.

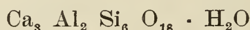
Una delle forme più sviluppate e caratteristiche è lo scalenoedro ($70\bar{2}$), poscia il prisma ($2\bar{1}\bar{1}$): frequenti sono i geminati secondo la legge più comune della calcite, con piano di geminazione su di una faccia del romboedro (110). Nel testo sono inserite figure di tali cristalli.

Artini E. — *Di una nuova specie minerale trovata nel granito di Baveno.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 6°, 2° sem., pag. 139-145). — Roma, 1901.

È una nuova specie ben definita che per il complesso dei suoi caratteri, e specialmente per aspetto, giacimento e composizione chimica, si attacca alle zeoliti, e in particolare alla apofillite. Dal luogo di ritrovamento fu dall'autore denominata *Bavenite.*

Questo minerale si presenta in gruppi radiati, bianchi nell'interno, spesso all'esterno giallastri, grigiastri o verdastri. I cristalli sono esili, aghiformi, del sistema triclino, lunghi spesso fino a 3 o 5 mm., ma d'ordinario non più di 1: hanno durezza da 5 a 6 e densità di 2.72. Si trovano di solito impiantati sull'ortose e sul quarzo ed accompagnati da epidoto, laumontite e miche.

L'analisi chimica diede: $SiO_2 = 56.93$; $Al_2O_3 = 15.42$; $CaO = 24.47$; $H_2O = 2.49$; con minime quantità di MgO, Na_2O, K_2O. La formola che ne deriva è



$$Ca_3\ Al_2\ Si_6\ O_{18} \cdot H_2O$$

la quale si avvicina a quella della *pilinite* riscontrata dal Lasaulx nel granito di Striegau, non differendo i due minerali che nel rapporto tra l'ossigeno della calce e quello dell'allumina, di 1 : 1 nella bavenite, di 2 : 3 nell'altra. È però

impossibile identificare le due specie, per essere la bavenite tanto bene definita, così chimicamente che morfologicamente. Il peso specifico poi della pilinite (2,263) elimina ogni possibilità di avvicinamento.

Baltzer A. — *Geologie der Umgebung des Iseosees.* (Geol. und palaeont. Abhandlungen, B. IX, H. 2, pag. 69-114, con 5 tavole e carta geologica). — Jena, 1901.

Il territorio geologicamente rilevato dall'autore, e rappresentato nella carta geologica annessa in scala di 1 a 100,000, comprende gli immediati dintorni del lago di Iseo all'incirca fino agli spartiacque verso la Val Cavallina e la valle del Mella, estendendosi a monte fino a Darfo, e a valle in pianura fino alla strada provinciale Brescia-Bergamo.

L'autore, che già studiò il bacino interglaciale Pianico-Sellere (vedi *Bibl. 1896*), ebbe specialmente di mira lo studio dei terreni quaternarii, cui si collega il problema delle diverse glaciazioni e della genesi del lago; onde per tutto quanto concerne le formazioni prequaternarie (dal cretaceo agli scisti cristallini) egli si appoggia alle divisioni stabilite dai geologi precedenti, pur cercando di meglio precisarne la delimitazione cartografica, e sopratutto la tettonica, di cui risultano molti nuovi fatti interessanti.

Fra questi l'autore illustra con dati particolareggiati e con schizzi e profili i seguenti più importanti: la nota zona di rovesciamento Adrara-Predore; il notevole ricoprimento (*Ueberschiebung*) di scisti cristallini, permiano e buntsandstein sul permiano e trias nel monte sopra Pisogne; diversi rigetti di faglia a S. Vigilio, Castelfranco, Terzano e Covelo. Il carattere riassuntivo della tettonica poi sarebbe dato da struttura a pieghe, per lo più isoclinali, aventi l'asse medio diretto NO-SE, essendovi però traccia di un ripiegamento a questo normale ad asse diretto SO-NE.

Venendo alle formazioni quaternarie l'autore distingue nella regione morenica a sud del lago una zona esteriore (*äussere moränenzone*) a morene più discontinue e più ferrettizzate, che si avanza fino al Montorfano, dalla massa principale dell'anfiteatro (*innere moränenzone*), conterminata dal cordone morenico Adro-Calino-Provezze.

Nella pianura adiacente all'anfiteatro distingue dalle alluvioni del piano generale terrazzato (*jüngere fluvio-glaciale schotter*), i lembi terrazzati più elevati (*aeltere fluvio-glaciale schotter*). Attribuisce naturalmente a erosione posteriore la striscia terrazzata più bassa fra i terrazzi principali (*postglaciale terrazze*). Non trova sicuri equivalenti dei terreni quaternarii più antichi, cui

ascrive dubitativamente alcuni isolati conglomerati (*aeltere fluvio-glaciale schotter*) di Montecchio, Paratico, Cremignane.

A conclusione l'autore riassume i risultati sul quaternario, nei quali è d'accordo coll'ing. Stella nelle divisioni oggettive dei terreni, ma si accosta più al Penk nella loro interpretazione, che si può sintetizzare nel modo seguente:

dil. sup.	massa principale interna dell'anfiteatro morenico	ultima glaciazione.
	Alluvioni fluvio-glaciali del piano generale terrazzato	niederterrasse.
dil. med.	marne a filliti di Pianico	interglaciale II.
	morene della zona esterna dell'anfiteatro . .	penultima glaciazione.
	alluvioni fluvio-glaciali più alte terrazzate .	hoch terrassenschotter.
dil. inf.	?	interglaciale I.
	conglomerati dubbi (?)	deckenschotter.
	?	prima glaciazione.

Il problema della genesi del lago è studiato in rapporto alla sua struttura geologica e a un minuzioso esame del quaternario e delle terrazze orografiche. In queste l'autore scoprì, specialmente a Montisola, una contropendenza abbastanza evidente verso monte, onde induce dislocazioni quaternarie postglaciali. Queste avrebbero secondo lui grande importanza nella genesi del bacino lacustre, il quale sarebbe un infossamento nelle roccie in posto provocato essenzialmente da quelle dislocazioni, in concomitanza colla erosione glaciale.

Baltzer A. — *Ueberschiebung in Iseogebiet.* (Centralblatt für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, n. 10, pag. 311-312). — Stuttgart, 1901.

È un brevissimo cenno preliminare intorno ai risultati dello studio della tettonica dei dintorni del lago d'Iseo e specialmente del ricoprimento di Pisogne di cui si parla qui sopra.

Baratta M. — *I terremoti d'Italia. Saggio di Storia, Geografia e Bibliografia sismica italiana.* (Un vol. in-8° di pag. 950). — Torino, 1901.

In questa importante pubblicazione sono raccolte, coordinate e discusse le notizie sui terremoti italiani sparse in opere varie, in riviste speciali, in atti accademici, in giornali politici, in opuscoli diversi.

Il lavoro si divide in tre parti. Nella prima havvi una particolareggiata cronistoria dei principali terremoti avvenuti in Italia dal principio dell'era volgare a tutto il 1898, in numero di 1364. Nella seconda è esposto un saggio, completo per quanto è possibile in simili ricerche, di orografia sismica per ciascuna divisione della penisola e delle isole italiane. Nella terza infine è data una copiosa bibliografia di scritti relativi ai terremoti italiani in numero di oltre 1600.

Le prime due parti sono illustrate da 136 sismocartogrammi.

Baratta M. — *Carta sismica d'Italia. Aree di scuotimento.* (Quattro fogli a colori, con fascicolo esplicativo di pag. 20. Scala di 1 a 1,500,000). — Voghera, 1901.

Nella carta sono distinte, mediante colori diversi, le aree di scuotimento principali, le aree secondarie, ed infine quelle con centro non definito. Due cartine in scala maggiore mostrano la sismicità dei Colli Laziali e del distretto etneo.

Baratta M. — *Sulle aree sismiche italiane* (pag. 20 in-8°). — Voghera, 1901.

È il fascicolo esplicativo della Carta sismica sopraindicata, cui servo d'illustrazione, mettendo in rapporto la distribuzione delle aree sismiche colla tettonica del paese, sintetizzando così quanto dalla carta risulta, ma non appare esplicitamente.

Baratta M. — *A proposito dei « Mistpoeffers » italiani.* (Boll. Soc. geografica ital., S. IV, Vol. II, fasc. 10, pag. 882-893). — Roma, 1901.

L'autore, avendo raccolto e ordinato molto materiale relativo a questo strano fenomeno, ha fatto speciali ricerche sulla estensione e sui caratteri del medesimo, e nella presente nota rende conto di una parte di esse riguardanti la zona collinesca del territorio di Faenza e la Romagna toscana.

Le notizie raccolte sono talvolta contradittorie, ma in complesso fanno pensare ad una origine endogena, avvalorata dal fatto che in certi luoghi, in occasione di periodi sismici, si sogliono sentire rumori analoghi di non dubbia provenienza endogena, anzi connessi con le manifestazioni della attività dei centri di scuotimento: infatti la regione presa in esame fu frequentemente scossa

da terremoti corocentrici e nella medesima si hanno moltissime manifestazioni che appalesano una energica attività endogena (sorgenti termali, petrolii, gaz infiammabili).

Baratta M. — *Sul terremoto vogherese del 23 gennaio 1901.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. XII, pag. 203-209). — Pisa, 1901.

In questa nota sono esposti i risultati preliminari di uno studio fatto dall'autore sul terremoto sovraindicato e incidentalmente sul periodo sismico che dal 20 dicembre 1900 in poi interessò il territorio di Acqui. Dalle molte notizie avute in proposito egli deduce: che le scosse del dicembre irraggiarono da un focolare situato probabilmente nelle vallate dell' Erro e della Bormida; che una piccola scossa sentita a Stradella il 15 gennaio successivo proverrebbe da un focolare situato nell'estremo lembo nord-est dell'Oltre-Po pavese; che il terremoto del 23 gennaio non può essere identificato con quelli irraggianti dai centri di Roccasusella e dell'Antola-Ebro e nemmeno con la manifestazione sismica precedente; che l'abitato di Voghera trovasi nella zona più intensamente colpita dal terremoto anzidetto, il cui centro con probabilità è posto nella zona alluvionale fra quella città e Cervesina; che questo terremoto infine, come il parossismo vogherese-bobbiese del 1828, si propagò con maggiore energia verso la Liguria occidentale.

Baratta M. — *I recenti terremoti di Salò.* (Boll. Soc. geografica ital., S. IV, Vol. XI, fasc. 12, pag. 973-975). — Roma, 1901.

È un riassunto delle prime impressioni intorno al fenomeno sismico del 30 novembre 1901, che costituisce indubbiamente la più intensa ed estesa manifestazione del genere irraggiata dal bacino del Garda. I maggiori effetti dinamici furono circoscritti a Salò ed agli abitati vicini, ove lo scuotimento ha avuto tale intensità da causare danni gravi agli edifici; ma radiazioni sismiche più o meno intense interessarono la intiera Lombardia, l' Emilia, il Piemonte, gran parte del Veneto, spingendosi fino ad includere nella zona commossa la Liguria e qualche località della Toscana.

Nella sua opera sui terremoti d'Italia (vedi sopra) l'autore, servendosi dei materiali raccolti e da lui discussi, potè distinguere nella zona benacense diversi centri di attività, e fra questi Salò è il più importante della riva bresciana. Egli ha pure dimostrato come, in linea generale, le manifestazioni si-

smiche di tali focolari, quantunque accennino ad una certa colleganza, non si propaghino sensibilmente da una sponda all'altra del lago. Fanno però eccezione la scossa del 5 gennaio 1892 e l'attuale, le quali colpirono ambedue le riviere, con forza assai maggiore in questa che non nella prima.

In generale, tutti questi terremoti trovano la loro spiegazione negli accidenti stratigrafici della regione.

Bassani Fr. — *Su alcuni avanzi di pesci del pliocene toscano.* (Monitore zoologico italiano, Anno XII, n. 7, pag. 189-191). — Firenze, 1901.

L'autore rettifica alcune determinazioni fatte tempo addietro da R. Lawley di pesci trovati nelle argille plioceniche delle colline toscane e sopratutto nei dintorni di Orciano, di Volterra e di Siena, in numero di 126 specie rappresentate da denti, da squame e da doruliti, riconoscendovi intimi rapporti fra un gran numero di detti resti con specie viventi. Tuttavia, pur dichiarando che tali resti corrispondono a specie attuali e ne sono i rappresentanti allo stato fossile, il Lawley li pubblicò quasi tutti con nomi specifici nuovi, riferendo gli altri a specie neogeniche e parecchi a specie eoceniche, cretacee e giuresi.

Avendo l'autore potuto esaminare, in collezioni pubbliche e private, parecchi di tali resti, venne nella conclusione che quasi tutti quegli esemplari spettano a forme viventi nei nostri mari, e che delle 18 specie eoceniche e secondarie citate dal Lawley, 11 sono erroneamente determinate e sono neogeniche od attuali.

L'autore dà in questa nota l'elenco delle specie riconosciute viventi, e 2 neogeniche, cui sono aggiunti i nomi sotto i quali vennero indicate dal Lawley come eoceniche e secondarie. Egli dichiara infine che, se avesse potuto studiare la intera collezione, avrebbe riconosciuto che quella fauna è costituita in grandissima parte da specie viventi e che non vi è rappresentata alcuna specie eocenica e tanto meno mesozoica.

Bassani Fr. — *Il* Notidanus griseus *Cuvier nel pliocene della Basilicata e di altre regioni italiane e straniere.* (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. VII, n. 5, pag. 175-180). — Napoli, 1901.

L'autore descrive e figura un dente laterale della mandibola destra di un *Notidanus* rinvenuto nelle argille plioceniche di Potenza, e lo attribuisce al *N. griseus* di Cuvier, cui corrisponde in ogni particolarità.

Questa specie, ancora vivente nel Mediterraneo, fu citata allo stato fossile una sola volta da L. Seguenza (vedi *I vertebrati fossili*, ecc., Parte 1ª, 1900, pag. 472), nel calcare pliocenico dei dintorni di Messina; però l'autore ritiene che essa sia molto più diffusa in altri depositi pliocenici italiani e stranieri, e precisamente del Piemonte, della Toscana e dell'Inghilterra, ove sarebbe conosciuta sotto nomi diversi. A prova di ciò egli espone alcune particolarità della dentatura del *N. griseus*, studiate su numerosi individui, e conchiude che al medesimo vanno associate le seguenti specie: *N. gigas* E. Sismonda, delle argille piacenziane di Mondovì; *N. anomalus* Law., *N. d'Anconae* Law., *N. Delfortriei* Law., *N. Meneghinii* Law., *M. problematicus* Law., *N. Stoppanii* Law., *N. Targionii* Law., *N. urcianensis* Law., *N. microdon* Ag., *N. primigenius* Ag. e *N. recurvus*, raccolti e così classificati dal Lawley nelle argille del pliocene toscano; infine i denti del Crag rosso di Suffolk ascritti da A. Smith Woodward alle specie *N. gigas* e *N. Meneghinii*, ma che però più tardi lo stesso autore ritenne sinonimi.

Chiude il lavoro la sinonimia degli esemplari rinvenuti allo stato fossile del *Notidanus griseus* Cuvier in numero di 12, credute specie diverse, ma che tutte si riuniscono in questa.

Bassani Fr. — *Nuove osservazioni paleontologiche sul bacino stampiano di Ales in Sardegna.* (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. VII, fasc. 7°, pag. 262-264). — Napoli, 1901.

Dopo la seconda nota pubblicata dall'autore (vedi *Bibl. 1900*) su di alcuni avanzi di pesci raccolti dal prof. Lovisato negli scisti silicei del bacino di Ales in Sardegna, egli ebbe dal medesimo nuovo materiale che ha dato occasione alla nota presente: in esso, oltre agli avanzi di pesci, studiati dall'autore, trovansi alcuni lamellibranchi che furono esaminati dai professori Parona e Sacco.

In riassunto, la piccola fauna del bacino stampiano di Ales è costituita dalle seguenti specie:

Pesci. — *Acanthias orpiensis* (Winkl.), *Galeus* (?) sp., *Labrax* sp., *Lepidopus dubius* Heck., *Meletta crenata* Heck., *Nemopteryx longipinnata* (Kramb.), cfr. *Palaeorhynchus glarisianus* (Blainv).

Molluschi. — *Limatulella* (?) sp., *Ostrea* cfr. *neglecta* Mich., *Pseudamusium corneum* (Sow.).

Quest'ultima specie, benchè eocenica, è comune anche nell'oligocene e nel miocene.

Bellini R. — *La Grotta dello zolfo nei Campi Flegrei.* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XX, fasc. 3°, pag. 470-475). — Roma, 1901.

La grotta così denominata trovasi nella parete settentrionale del Porto di Miseno, antico cratere dei Campi Flegrei. Essa, accennata per la prima volta dal Breislak nella sua *Topografia fisica della Campania* (pag. 295), meglio fatta conoscere da A. Scacchi (1849), da Guiscardi (1857), da Gorgeix (1872), non ha avuto ancora una diffusa descrizione. L'autore visitò negli ultimi anni la grotta a più riprese e ne asportò abbondanti campioni delle sublimazioni che vi si formano lungo le pareti, l'esame delle quali condusse alla scoperta di una sostanza ancora sconosciuta fra le sublimazioni flegree e vesuviane.

Le sublimazioni della grotta in quistione sono: zolfo amorfo, proveniente dalla emissione d'acido solfidrico; allume potassico e allumogeno, in intimo miscuglio formante una incrostazione di aspetto granuloso e di splendore subvitreo; alotrichite o solfato di ferro ed allumina; voltaite o solfato di ferro idrato, in forma di esili venature; misenite, bisolfato potassico scoperto in questo luogo dallo Scacchi nel 1840, formante sulle pareti delle croste spesse circa mezzo centimetro; un'altra sostanza sinora non riconosciuta e che l'autore descrive dettagliatamente. Essa si presenta in forma di laminette color giallo-verdastro, a contorno esagonale, sparse sulle sublimazioni di allume e di allumogene, splendenti e con lucentezza grassa e perlacea: l'analisi chimica la dimostra costituita in gran parte (82 per cento e più) di ossido ferrico, per cui può forse essere considerata come una varietà di ematite.

Bergeat A. — *Beiträge zur Kenntniss der Erzlagerstätten von Campiglia Marittima (Toscana), insbesondere des Zinnsteinvorkommens dortselbst.* (Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, I Band, III H. pag. 135-156). — Stuttgart, 1901.

Premessa la esposizione delle ragioni che lo condussero ad occuparsi dei giacimenti di Campiglia ed una breve rassegna delle osservazioni fatte su di essi da precedenti autori, non che uno schizzo sommario delle condizioni geologiche della località, l'autore riferisce che i giacimenti in parola constano di filoni di solfuri metallici e di ammassi ferriferi con cassiterite. I filoni son due, paralleli e diretti da S.E a N.O, distanti fra loro 500 metri, e sono costituiti da porfido quarzitico, porfido augitico e masse di pirosseno, ilvaite e solfuri metallici. Sebbene non sempre le masse silicatiche siano accompagnate dalle roccie eruttive, però i loro rapporti genetici con queste sono strettissimi ed è

a ritenersi che lo stesso magma metallifero abbia compenetrato e sostituito i calcari liasici nei quali sono racchiusi i filoni. Cosicchè questi giacimenti sarebbero al tempo stesso eruttivi e metasomatici.

I giacimenti ferro-stanniferi compariscono fra calcari che l'autore ritiene del lias medio e non sono accompagnati da roccie eruttive. La cassiterite sta unita intimamente alla limonite, la quale si produsse per sostituzione sui calcari o si introdusse nelle spaccature di essi. L' autore offre una descrizione particolareggiata ed interessantissima di questi depositi e giunge alla conclusione che essi rappresentano l'affioramento od il cappello di ferro di altri minerali, ed una prova se ne ha nelle pseudomorfosi di limonite ed ematite colla pirite, pseudomorfosi che si osservano nelle litoclasi del calcare.

Per ciò che concerne la presenza della cassiterite nella limonite è da segnalarsi il fatto che tutte le piriti pseudomorfiche contengono cristallini di cassiterite; quindi l'autore esclude una concentrazione secondaria di questa e la ritiene invece generata insieme colla pirite da cui si produsse poi la limonite.

Bertrand L. — *Sur l'âge des roches éruptives du Cap D'Aggio* (*Alpes-maritimes*). (Bull. Soc. Géol. de Fr., 4me S., T. I, n. 1, pag. 96). — Paris, 1901.

In questa punta, situata a ponente di Monaco, e in altri luoghi vicini vedonsi depositi formati unicamente di roccie vulcaniche rimaneggiate, senza traccia di roccia in posto, di origine e di età incerta. Anche presso la stazione ferroviaria della Turbie, questi materiali vulcanici sono disseminati entro un deposito di ciottoli litorali, probabilmente pleistocenico od al più del pliocene superiore. Di più, in una trincea sulla strada della Cornice trovansi gli stessi materiali eruttivi entro una potente formazione breccioide che sembra contemporanea della nota breccia ossifera dei dintorni di Monaco, entro fessure del calcare giurese. Da tutto ciò l'autore deduce l'età relativamente recente di quelle formazioni; ed in quanto alla loro origine egli opina provengano da uno o più centri eruttivi situati sotto il mare, ma vicinissimi alla spiaggia attuale.

Billows E. — *Zeoliti, Prehnite, Rodonite ed altri minerali dell'Agordino superiore.* (Rivista di min. e crist. ital., Vol. XXVII, fasc. V e VI, pag. 49-90). — Padova, 1901.

È lo studio completo di una serie di minerali rinvenuti nel porfido pirossenico e nel melafiro tanto sviluppati nella regione agordina, fatta eccezione

del pirossene che vi si trova in gran copia e in cristalli semplici e geminati, di quasi perfetta conformazione, e che formerà oggetto di uno studio speciale.

Le specie descritte sono le seguenti: Heulandite, Stilbite, Cabasite, Analcime, Natrolite, Mesolite, Prehnite, Rodonite, Calcite, Aragonite, Dolomite, Baritite, Gesso, Quarzo, Calcopirite e Malachite. Fra queste la mesolite, la prehnite e la rodonite sono nuove per la regione veneta e tutte, meno quest'ultima, esistono anche nella non lontana Val di Fassa e mostrano con quelle di questa località molti punti di somiglianza.

Devesi però notare che la somiglianza anzidetta mentre sussiste pei caratteri specifici e per quelli di formazione e di giacimento, non sussiste più riguardo alla concomitanza delle specie: oltre di ciò non si riscontrano nella Val di Fassa alcune pseudomorfosi della prehnite, della mesolite, dell'analcime e del quarzo che quivi esistono, e per giunta, come si è detto, vi manca la rodonite, nuova anche per il Veneto.

Bistram (von) A. — *Ueber geologische Aufnahmen zwischen Luganer und Comer See.* (Centralblatt für Min., Geol. und Pal., Jahrg 1901, n. 24, pag. 737-40). — Stuttgart, 1901.

L'autore, in una comunicazione preventiva, espone i primi risultati dei suoi studi sui dintorni di Lugano, specialmente nella Val Solda e parti finitime verso oriente fino al lago di Como.

Sopra la dolomia infraliasica stanno dei calcari ben stratificati, piuttosto marnosi, di colore scuro o grigiastro; i quali nella parte inferiore sono fossiliferi contenendo fossili silicatizzati; negli orizzonti superiori poi questi calcari contengono noduli e letti di selce.

I fossili rinvenuti, alcune ammoniti, accennano al lias inferiore; ricchissima vi è la microfauna composta di radiolarie, foraminifere, ostracodi, spicule di spongiarii, coralli; nè mancano piccoli bivalvi e gasteropodi.

Parona nel 1894 accennò pure ell'esistenza di una fauna liasica all'Alpe Loggio sopra Osteno.

In base alla distribuzione topografica della fauna rinvenuta si può conchiudere che qui il lias ha una potenza di oltre 600 m., rappresentante però il solo lias inferiore.

Lo studio di questo terreno ha permesso di verificare la esistenza di una linea di frattura che corre da nord a sud ad occidente dei monti Bolgia e Brê, e che attraversa il braccio orientale del lago di Lugano. Essa però non

ha alcun rapporto colla conformazione del lago; il che prova che qui quest'ultimo è affatto indipendente dalla tettonica degli strati.

Anche fra gli strati mesozoici e le filladi più antiche corre una linea di frattura.

Bonarelli G. — *Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1900.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 2°, pag. 215-232). — Roma, 1901.

Sono comunicazioni di varia natura fatte dall'autore alla riunione della Società geologica in Acqui nel settembre 1900. Esse riguardano:

1° *Ueberschiebungen* osservate nelle Alpi fra l'Isonzo e il Tagliamento, e già indicate dal Taramelli come faglie, poscia descritte e citate dal Futterer, dal Marinelli e dal Tellini, col confronto di altri casi consimili riscontrati nella Brianza e nelle Alpi Marittime (Colle di Tenda).

2° Roccie porfiritiche dei dintorni d'Ivrea, non ancora citate nella regione e che sarebbero anello di congiunzione fra i tufi porfiritici di Baldissero ed i porfidi del Biellese.

3° Affioramenti nell'Appennino settentrionale, che l'autore ritiene cretacei, e precisamente nelle valli Scrivia, Polcevera, Lavagna, Taro (alla stazione di Ostia, presso quella di Berceto, fra quelle di Lesignano e Citerna).

4° Noduli argillosi pseudomorfi della pirite fibroso-raggiata nei calcari alberesiformi (eocene superiore) a due chilometri circa dalla stazione di Borgotaro, sulla provinciale per Parma; è un caso particolare di pseudomorfosi, forse non ancora stato descritto.

5° La presenza dell'oligocene nell'Umbria; l'autore espone nuovi argomenti sulla nota quistione, desunti da osservazioni fatte nell'Appennino settentrionale e nel centrale, presentando la serie eogenica dell'Umbria settentrionale come risulterebbe dai suoi studii.

6° Alcune impronte di *Paleodictyon* osservate nelle vicinanze di Gubbio sulla superficie inferiore degli strati arenacei eocenici, il che sarebbe contrario alla opinione sostenuta dal Sacco in merito alla natura di tali fossili.

7° Dente di *Carcharodon* mostruoso per condizione patologica, proveniente da Todi e depositato nelle collezioni della Università di Perugia.

8° Blocchi calcarei nelle argille scagliose della Regione Pignataro presso Ariano di Puglia, raccolti dall'ing. Salmoiraghi e studiati dal prof. Parona e dall'autore, riconosciuti del lias medio in base ai fossili contenuti.

9° L'operato della Commissione internazionale di classificazione stratigrafica, comunicato al Congresso di Parigi nella seduta del 18 agosto 1900.

Bonney T. G. — *Schists and Schistose Rocks in the Lepontine Alps: Reply to Criticisms by Prof. A. Heim.* (The geological Magazine, N. S., Decade IV, Vol. VIII, n. IV, pag. 161-166). — London, 1901.

L'autore polemizza coll'Heim a proposito dell'attribuzione al giurese degli scisti che nelle Alpi Lepontine sono associati agli scisti fossiliferi. Secondo il Bonney gli strati con granati autigeni, staurotide, ecc., associati al giurese indiscusso, sono non solo diversi e più antichi di questo, ma anche più antichi del trias.

Brian A. — *Sulle marmitte d'origine glaciale dell'Appennino Parmense.* (Atti. Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. XII, n. 2, pag. 154-168, con 4 tavole). — Genova, 1901.

L'autore, già noto per studii sulle traccie di fenomeni glaciali nell'Appennino parmense (vedi *Bibl. 1898)*, ritorna ora sull'argomento ed espone i risultati di ulteriori osservazioni fatte.

Le *marmitte* o piccole cavità di origine glaciale si trovano in questa parte dell'Appennino tra i monti Malpasso e Orsaro, dove avevano origine due ghiacciaj che dovevano scendere l'uno per la Val di Parma, l'altro per la Val di Cedra: esse sono scavate nel macigno eocenico, roccia predominante in quei monti, e vi si trovano in gran numero, ma di piccole dimensioni, ordinariamente da 2 a 8 decimetri di diametro, con profondità mai maggiore di 5. Altro fatto interessante è la presenza delle cosidette *pietre a scodella* che in addietro, ignorandosi la presenza di ghiacciaj in quei luoghi, furono credute opera dell'uomo preistorico, ma che l'autore ritiene di origine glaciale e derivate da grossi massi erratici che, nelle loro condizioni primitive, dovevano contenere un gran numero di queste cavità e che andarono frantumate per lo sconvolgimento subìto in causa dell'avanzarsi del ghiacciajo.

Espone poi le ipotesi emesse sulla formazione delle marmitte e si ferma a quella nota dello Stoppani di cadute d'acqua conosciute col nome di *mulini di ghiacciajo.*

Dà infine due tabelle indicanti la ubicazione, la dimensione e le particolarità di 16 *marmitte* e 7 *pietre a scodella*, riscontrate nell'alta Val di Cedra.

Nelle tavole annesse e anche inserite nel testo, sono vedute fotografiche delle località indicate dell'Appennino parmense e riproduzioni di marmitte e scodelle d'origine glaciale, riconosciute presso il Lago Verde, sulla sponda del Lago Ballano e in luoghi diversi dell'alta Val di Tacca.

Brugnatelli L. — *Berillo ed altri minerali delle pegmatiti di Sondalo in Valtellina.* (Rend. R. Istituto lombardo, S. II. Vol. XXXIV, fasc. XVI, pag. 914-920). — Milano, 1901.

— *Idem.* (Rivista di min. e crist. italiana, Vol. XXVII, fasc. I-II-III, pag. 28-35). — Padova, 1901.

L'autore segnala la scoperta del berillo nei dintorni di Sondalo entro blocchi di una pegmatite tormalinifera e granatifera, formante detrito di falda nella vallata di Dombastone e nella Val Scala ad essa limitrofa. Il minerale appartiene alla varietà comune ed ha colore verde-celeste chiaro: un grosso cristallo isolato presenta la combinazione $(10\bar{1}0)$ (0001); al microscopio mostra numerose fratture, per lo più parallele alle faccie del primo prisma, ed in esse sono intercalate sottilissime lamelle di mica moscovite e una materia terrosa simile a caolino, entrambi prodotti di alterazione del berillo: nè mancano inclusioni di altra natura, specialmente liquide, come pure di piccoli cristalli di berillo orientati nello stesso modo dell'includente.

Altro interessante minerale delle pegmatiti di Sondalo è lo zircone, già citato dall'autore in altra nota (vedi *Bibl. 1899*), e rinvenuto pure nella valletta di Dombastone entro una pegmatite ad apatite, contenente quarzo in notevole quantità e felspati molto acidi della serie oligoclasica. Il minerale vi è in piccoli cristalli nitidissimi di coloro rosso-cupo e bruno, allungati secondo l'asse (001). Esso costituisce il primo elemento formatosi, poichè si trova incluso in tutti gli altri minerali, compresa la apatite. Quest'ultima poi si trova abbondantissima nella stessa pegmatite, e la sua formazione è appena posteriore a quella dello zircone ed anteriore a quella delle miche, nelle quali si trova sovente inclusa: è una apatite tipica di fluore.

La nota si chiude con osservazioni sulla genesi delle pegmatiti.

Cacciamali G. B. — *Studio geologico della regione montuosa Palosso-Conche a nord di Brescia.* (Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1891, pag. 36-71, con carta geologica). — Brescia, 1901.

— *Idem.* (Boll. Soc. Geol. italiana, Vol. XX, fasc. 1°, pag. 80-110). — Roma, 1901.

— *Idem.* (Rivista mensile del Club alpino italiano, Vol. XX, n. 2, pagine 64-65). — Torino, 1901.

La regione studiata dall'autore estendesi allo sbocco della Val Trompia, nel bacino idrografico del Mella e precisamente nel versante orientale del me-

desimo. Premessi alcuni cenni oro-idrografici, egli espone quale siane la serie normale delle roccie dei periodi triasico, infraliasico, liasico e giurese, cioè: Dolomia principale, con *Gervillia exilis*, *Megalodon Gümbeli*, *Dicerocardium Jani*, *Turbo solitarius;* scisti neri e calcari dell'infralias; calcari (corna e medolo) del lias inferiore o sinemuriano; calcare marnoso a fucoidi (medolo) del lias inferiore o charmoutiano (distinto in bornatiano e domeriano); straterelli di calcare marnoso con marne verdognole intercalate, del lias superiore o toarciano, con *Posidonomya Bronni*, *Hildoceras bifrons* e altri fossili; calcare marnoso a fucoidi, riferito dubitativamente al giurese inferiore o Dogger; scisti ad aptici e calcari rossastri (selcifero), calcare marnoso bianco (maiolica) del giurese superiore o Malm, cui sovrastano i calcari grigi ed a strati sottili del neocomiano.

Segue un capitolo nel quale viene trattata con molti particolari la parte tectonica e la orogenesi della regione, con speciale riguardo all'andamento successivo dei corsi d'acqua, e un tentativo di ricostituzione delle passate oro-idrografie, dal quale risulta che l'emersione di quella plaga ed il corrugamento dei suoi strati daterebbe dal principio del miocene.

Alla memoria (edizione di Brescia) è unita una cartina geologica della regione studiata.

Il lavoro è riprodotto, senza carta, nel *Boll. Soc. Geol. ital.* e, in sunto, nella *Riv. del Club alpino italiano.*

CACCIAMALI G. B. — *Osservazioni geologiche sulla regione tra Villa Cogozzo ed Urago Mella* (*Brescia*). (Boll. Soc. Geol. italiana, Vol. XX, fasc. 3°, pag. 351-367, con carta geologica). — Roma, 1901.

— *Idem.* (Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1901, p. 262-272, con carta geologica). — Brescia, 1901.

Questo secondo lavoro riguarda la regione posta a nord-ovest di Brescia sulla destra del Mella, tra Villa Cogozzo e Brione a nord ed Urago Mella e la Badia a sud. Nella prima parte sono descritte le roccie nell'ordine di sovrapposizione degli strati, incominciando dai più antichi, e cioè: Lias medio e superiore (medolo) di Val Navezze; il Dogger, il selcifero (vedi sopra) e la maiolica (giurese) nella regione fra Monte Magnoli ed i Camaldoli; infracretaceo e cretaceo, con un complesso di calcari, marne e arenarie, nella zona fra Gussago e Collebeato; infine il miocene coi conglomerati e le molasse della Badia, formanti un lungo promontorio nella pianura padana.

Tratta quindi della tettonica e della orogenesi della regione, ed in questa

parte sono raccolti molti dati di pendenze degli strati per dimostrare la esistenza di tre grandi ripiegamenti trasversali con asse diretto all'incirca da E.N.E ad O.N.O, dei quali l'intermedio è più fortemente corrugato degli altri due; dal che l'autore deduce che l'abbassamento venne da sud e che la enorme pressione laterale contro la parte rimasta in posto determinò un maggiore corrugamento della zona intermedia: tale movimento orogenico sarebbe avvenuto in epoca terziaria. Ricostruisce poi la oro-idrografia originaria del territorio in esame, e spiega le trasformazioni subìte col fatto di successivi abbassamenti verificatisi nella zona pedemontana.

Alla memoria è unita una cartina geologica della regione studiata.

Cacciamali G. B. — *Ancora sulla geologia dei dintorni di Brescia.* (Rivista mensile del Club alpino ital., Vol. XX, n. 7, pag. 266-267). — Torino, 1901.

— *Idem.* (Rivista ital. di sc. nat., Anno XXI, n. 3-4, pag. 27-28 e n. 9-10, pag. 129-130). — Siena, 1901.

Sotto questo titolo havvi nella prima Rivista un breve sunto della memoria precedente e nella seconda un altro comprendente ambedue le memorie sopraindicate.

Cacciamali G. B. — *Una lezione di geologia dal Cidneo in occasione del XX Congresso geologico italiano* (pag. 53 in-16°). — Brescia, 1901.

È una pubblicazione di carattere popolare che riassume a grandi tratti la storia geologica della regione bresciana. Diamo qui il titolo dei capitoli dei quali il lavoro si compone:

1° Tempi storici e tempi preistorici; 2° I ghiacciaj in vista del Cidneo; 3° Il mare pliocenico nella valle padana; 4° Le nostre prealpi durante il miocene; 5° Analisi delle nostre prealpi; 6° I più remoti tempi della terra.

Canavari M. — *La fauna degli strati con* Aspidoceras acanthicum *di Monte Serra presso Camerino.* Parte 4ª (*Cephalopoda*: Simoceras, Perisphinctes, Aspidoceras). (Palaeontographia italica, Vol. VI, pag. 1-16, con 6 tavole). — Pisa, 1901.

Facendo seguito alla parte 3ª del lavoro (vedi *Bibl. 1899*) l'autore descrive in questa memoria sei specie appartenenti ai generi *Simoceras* (con una nuova

specie ind.), *Perisphinctes* (con due specie) e *Aspidoceras* (con tre). Queste ultime vengono attribuite ad *A. insulanum* Gemm. n. var. *serrana*, *A. Uhlandi* Opp. n. var. *extuberata* e *A. apenninicum* Zitt.; ed i *Perisphinctes* a *P. Pasinii* Gemm. n. var. *balderoides* e *P. ptychodes* Neum.

Quest'ultimo riferimento dà all'autore occasione di dimostrare che la specie è effettivamente un *Perisphinctes* del gruppo degli *Stenocycli* del Sutner e non della serie del *P. biplex* Sow.

Di tutte le specie descritte è data la figura nelle tavole, e nel testo è disegnata, in grandezza naturale, la linea lobale delle medesime.

Cancani A. — *Rombi sismici.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 1, pag. 23-47). — Modena, 1901.

In seguito a molte osservazioni fatte sul fenomeno detto dei *barisal-guns*, dei *mistpoeffers*, della *marina*, ecc., l'autore è venuto nel convincimento che tali rumori abbiano una origine sismica, ed espone in questa nota una serie di fatti avvenuti di recente in alcune località italiane, e precisamente nei dintorni d'Isernia, in Roma e sua campagna, a Spoleto e nei dintorni di Cosenza: il carattere acustico di tali rombi corrisponde perfettamente con quelli che precedono immediatamente od accompagnano le scosse di terremoto, il che ne renderebbe indubbia la origine endogena, tanto più che le regioni nelle quali i rombi sono avvertiti, sono più o meno soggette a terremoti.

In una appendice sono esposte le osservazioni fatte dall'autore fra Cretone e Stazzano (provincia romana) durante il terremoto detto di Palombara, incominciato il 24 aprile 1901 e prolungatosi circa un mese, nel quale periodo si ebbero rombi senza scossa sensibile, i quali furono avvertiti anche a Monterotondo dove il fenomeno della *marina* è conosciuto.

Chiude il lavoro un catalogo dei principali rombi e rumori di presunta origine endogena avvertiti in Italia dal 1570 in poi.

Cancani A. — *Sul periodo sismico iniziatosi il 24 aprile 1901 nel territorio di Palombara Sabina.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 5, pag. 169-193, con 2 tavole). — Modena, 1901.

L'autore, portatosi sul luogo la sera del giorno 25, quando le forti scosse erano già cessate, riferisce in questa nota le osservazioni che ebbe opportunità di fare in tale occasione. I danni maggiori non si ebbero nel capoluogo del comune, ma bensì nelle frazioni di Stazzano e di Cretone situate a nord e ad

ovest di esso, e a distanza rispettivamente di 4 e 5 chilometri in linea retta: tanto l'una che l'altra stanno su terreno pliocenico incoerente. Stazzano, villaggio di una trentina di case, mal costruito, poverissimo e privo di acqua potabile, fu quasi intieramente distrutto e venne abbandonato, come già avevasi da tempo l'intenzione di fare. Cretone, borgatella meglio costruita, ed in condizioni migliori, resistette bensì alle forti scosse, ma ebbe pure danni considerevoli: una sorgente sulfurea, che trovasi nelle vicinanze, dopo la grande scossa aumentò il suo sviluppo di gaz. A Montemaggiore, località a 8 chilometri circa da Cretone e da Stazzano, la scossa del 24 fu talmente forte che i contadini non riuscivano a reggersi in piedi; dagli effetti meccanici avuti, l'autore deduce che l'epicentro debba trovarsi nelle adiacenze dell'area triangolare, avente i vertici nelle tre località indicate. Anche altri paesi vicini furono, come Monterotondo, Mentana e Montelibretti, nelle quali il fenomeno fu più o meno violento, visitati dall'autore. Questi, dopo un tentativo di identificazione del periodo sismico dell'aprile 1901 con altri dei secoli scorsi e con fenomeni più recenti, quali lo sprofondarsi del Lagopuzzo (1856) e la formazione del lago di Leprignano (1895), conchiude che quel periodo dovette probabilmente la sua origine ad una serie di assestamenti negli strati superficiali del terreno, provocati dalla mancanza del necessario sostegno per il lento lavorìo di erosione delle acque sotterranee.

Oltre ad un catalogo delle scosse di terremoto verificatesi nel comune di Palombara nel periodo in questione, con la indicazione della relativa intensità all'epicentro, la memoria è corredata da un diagramma delle oscillazioni segnalate a Roma dal sismometrografo contemporaneamente alle scosse di Palombara, e da vedute fotografiche della sorgente sulfurea presso Cretone e del campanile di Montelibretti che fu visto oscillare durante il terremoto.

Cancani A. — *Sulla periodicità dei grandi terremoti che colpiscono la costa delle Marche e delle Romagne.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 6, pag. 205-209). — Modena, 1901.

In lavori precedenti (vedi *Bibl. 1898* e *1899*) l'autore fece già vedere come una certa periodicità esista nei terremoti disastrosi che colpiscono la costa adriatica sovraindicata, e ciò in base alle date tramandateci di tali fenomeni, nelle quali peraltro esistevano due lacune, relative cioè agli anni 975 e 1078. Ora egli, in seguito a nuove ricerche, è riuscito a riempire queste lacune, non solo, ma a scoprire altri fenomeni analoghi che tendono a confermare il periodo se-

colare di quei terremoti sino ad epoca remotissima; per cui la serie incomincia col 268 av. C. e si estende per 22 secoli con sole sette lacune, tutte nei primi tempi, e quindi facilmente spiegabili per mancanza di dati storici.

CANCANI A. — *Frequenza e distribuzione dei terremoti italiani nel decennio 1891-1900.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 6, pag. 210-218). — Modena, 1901.

È un riassunto delle notizie pubblicate sull'argomento dalla sezione geodinamica dell'Ufficio centrale meteorologico di Roma, fatto nello scopo di studiare la distribuzione dei terremoti rispetto al tempo e alla intensità delle scosse: sono indicazioni relative a 3361 terremoti sensibili, ossia avvertiti dalle persone, distribuiti in vari mesi del decennio 1891-1900.

Rispetto al tempo non può dirsi con certezza che siavi una preponderante frequenza di terremoti in alcuni mesi anzichè in altri, e forse un maggior numero di osservazioni porterà ad una distribuzione annuale pressochè uniforme.

In quanto all'ora i terremoti in Italia sarebbero più frequenti di notte che di giorno, con un massimo nelle prime ore dopo la mezzanotte ed un minimo fra le 17 e le 20.

CAPEDER G. — *Appunti geologici sui dintorni di Potenza.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 3°, pag. 478-487). — Roma, 1901.

L'autore incomincia con la descrizione del poggio su cui è fabbricata la città, in parte formato da conglomerati grossolani e in parte, specialmente alla sommità, da argille giallognole prive di fossili, ma che per i loro caratteri fisici sono riferibili al pliocene. Questo terreno si estende molto verso sud e meno all'est, dove il cretaceo affiora ampiamente a N.E, rappresentato da potenti banchi calcarei, generalmente privi di fossili determinabili: l'autore vi potè osservare, in una sola località, numerose impronte di *Cystocistites Orsinii* Mngh. A sud di Potenza il cretaceo non affiora ed i terreni terziarii si appoggiano direttamente sul trias che quivi assume grande sviluppo, talvolta sotto forma di scisti silicei varicolori, con noduli di selce, privi di fossili macroscopici determinabili, talaltra di calcari bianchi, cerulei o nerastri, con vene e lenti silicee: questo terreno continua potente ad ovest di Potenza, per scomparire poi a N.O sotto le argille scagliose ed i calcari nummulitici. Questi ultimi, insieme con scisti a fucoidi, sono fortemente sviluppati a nord della città, e precisamente fra Potenza e Avigliano.

Riassumendo, i terreni terziari che affiorano nel bacino di Potenza sono: 1° L'eocene inferiore e medio in forma di argilla scagliosa, cui si sovrappongono calcari marnosi e altri calcari compatti nummulitici; 2° Il miocene inferiore, per piccolissima estensione, con marne grigiastre, arenacee e marne grigio-verdastre con abbondanti fossili, passante direttamente al piacenziano; 3° Il pliocene con grandissima estensione e rappresentato dal piano anzidetto e dall'astiano, con banchi di ciottoli intercalati con arenarie, marne argillose bluastre e sabbie e marne giallastre con fossili per il primo, con le solite sabbie gialle più o meno argillose per il secondo.

L'autore dà una lunga serie di specie raccolte nelle diverse località plioceniche, e una lista di fossili rinvenuti nell'unico lembo di miocene finora conosciuto e che affiora in fondo ai burroni che solcano il Poggio Cavallo (pliocene) a sud di Potenza, dove si osserva una marna giallo-verdastra con fossili che accennano nel complesso ad una fauna elveziana.

Capellini G. — *Balenottera miocenica del Monte Titano* (*Repubblica di S. Marino*). (Memorie R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. IX, pag. 26, con 2 tavole). — Bologna, 1901.

Premesso un cenno sugli studi relativi alla geologia di S. Marino, principalmente nella seconda metà del secolo scorso per opera di Scarabelli, di Manzoni e di Fuchs, l'autore ricorda la scoperta fatta l'anno 1897 di resti fossili presso la sommità di Monte Titano e da lui annunciata l'anno scorso in una breve nota (vedi *Bibl. 1900*). Da allora egli, compiuto l'isolamento di quegli avanzi, ne ha fatto lo studio che lo condusse a riferirli ad una specie nuova, che indica col nome di *Aulocetus sammarinensis*, e di cui dà in questa memoria la descrizione particolareggiata, specialmente del cranio, bellissimo, quasi completo. Dalla ricostruzione dell'animale si può stabilire avere avuto esso una lunghezza di m. 4.50 circa.

Nello stesso giacimento (elveziano o langhiano) l'autore ha rinvenuto anche un frammento di scudo di *Tryonix*, ed egli non dubita che ulteriori ricerche metterebbero alla luce altri e più importanti resti dello stesso genere, nonchè del genere *Tomistoma*, oltre al *Physodon* di cui fu segnalato sino dal 1878 un frammento di dente, che l'autore attribuì al *Ph. leccense*.

Nelle tavole annesse sono le figure, in proporzioni variabili, dei resti in quistione e specialmente del cranio e delle varie sue parti.

Cassetti M. — *La Bauxite in Italia.* (Rassegna mineraria, Vol. XV, n. 2, pag. 17-18). — Torino, 1901.

Da recenti analisi essendo stato riconosciuto come minerale bauxitico una roccia ferruginosa, che l'autore aveva osservato in vari punti dell'Appennino abruzzese e campano, egli ne descrive la struttura e la giacitura, rilevando la grande analogia litologica e stratigrafica di detto minerale con quello noto del mezzodì della Francia, e manifestando in pari tempo l'opinione che nel nostro Appennino la bauxite si presenta in giacimenti a forma lenticolare anzichè in strati continui.

Dà poi la descrizione del giacimento bauxitico di Lecce nei Marsi (provincia di Aquila), come quello che è il più importante di quelli fin'oggi accertati.

Cassetti M. — *Dalla valle del Liri a quella del Giovenco e del Sagittario. Rilevamento geologico eseguito nell' anno 1900.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXXII, n. 2, pag. 164-178). — Roma, 1901.

L'autore premette che la disposizione tettonica predominante nei terreni mesozoici dell'Appennino centrale e meridionale è caratterizzata da una serie di fratture con rigetti, piuttosto che da grandi pieghe. Questo fatto egli lo trova molto evidente nella regione montuosa di cui si occupa, nella quale rileva la presenza di quattro piani di frattura successivi presso a poco paralleli, passanti uno per la valle del Liri, l'altro per quella di Villavallelonga, la terza per la valle del Giovenco e l'ultima per quella del Sagittario, per effetto dei quali la formazione secondaria di quella regione risulta suddivisa in altrettante catene di monti, quasi parallele, nelle quali si vedono affiorare gli strati dei diversi terreni con pendenza uniclinale verso N.E.

Passa quindi a descrivere i varii terreni che vi affiorano e la rispettiva disposizione stratigrafica, riscontrando come questa si presenti in modo da rendere evidenti gli accennati piani di frattura. Il terreno più antico della regione è il lias che affiora fra Pescosolido e Capistrello sulla sinistra del Liri; vi fa seguito il giurese (Dogger) del Monte Marsicauo e della Montagna Grande; viene poi il cretaceo, estesissimo (urgoniano e turoniano).

Cita alcuni affioramenti di bauxite intercalati nel calcare urgoniano dell'alta sponda sinistra del Liri e nei monti a S.E adiacenti al bacino del Fucino.

Parla infine del terreno eocenico, costituito di scisti di varia natura, i quali riempiono le due valli del Liri e del Giovenco, non che di quello che

affiora nel versante occidentale del Monte Turchio, in territorio di Lecce nei Marsi (provincia di Aquila), dove, per un' accidentalità stratigrafica (che descrive) una lente di lignite, indubbiamente eocenica, appare a prima vista intercalata nei calcari cretacei.

La nota è illustrata da una sezione geologica, diretta da S.O a N.E, attraversante le quattro valli suindicate.

Checchia G. — *Nuove osservazioni sulla fauna triasica della Punta delle Pietre nere presso il Lago di Lesina* (*Capitanata*). (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 1°, pag. 138-148). — Roma, 1901.

In una sua visita a questo esiguo ma importante lembo triasico, l'autore ha potuto raccogliere un discreto materiale che gli permette di confermare alcune determinazioni e di fare alcune aggiunte alla fauna di questa località, già illustrata da Di Stefano e Viola (vedi *Bibl. 1893, 1894, 1895*). Esso ha potuto osservare la cerniera del *Cardium rhaeticum* Mer. e della *Leda percaudata* Gümbel, di modo che ora non può più esistere alcun dubbio circa la determinazione generica di queste forme.

Ha trovato inoltre una nuova specie che chiama *Anoplophora ? Portisi*, e infine la *Miophoria inaequicostata* Klipst. nuova per la località ed importante perchè rende vieppiù strette le relazioni della fauna della Punta delle Pietre nere con quella di S. Cassiano.

Le quattro specie sovraindicate sono descritte e figurate nel testo.

Checchia G. — *Una escursione alla grotta di Monte Nero nel Gargano.* (Dalla « Vita » Rivista quindicinale, Anno I, n. 14-15, pag. 12). — Sansevero, 1901.

L'autore, riservandosi di parlare altra volta dei fenomeni carsici così frequenti nel Gargano, regione eminentemente calcarea, si occupa in questa nota delle grotte che spesseggiano specialmente nella parte orientale della medesima. Fra esse, la più vasta e più importante è quella scavata nel calcare cretaceo del Monte Nero a 4 km. circa da S. Marco in Lamis. Essa presenta un ramo principale allargantesi come un imbuto e varii bracci laterali, rivestiti da numerose concrezioni stalattitiche; misura 200 metri circa di lunghezza con un'altezza minima di 15. L'ingresso di essa trovasi presso la vetta del monte.

Chelussi I. — *Alcuni cenni sul pliocene dei dintorni di Lacedonia.* (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di St. nat., Vol. XL, fasc. 1°, pag. 65-77). — Milano, 1901.

La formazione più antica di questa parte della provincia di Avellino è un calcare bianco cretaceo che trovasi a sud nelle Montagne del Formicoso e a nord al Piano dell'Albero presso Lacedonia. Esso si sprofonda presso Bisaccia sotto le argille turchine plioceniche, mentre in altri punti è ricoperto da altro calcare, privo di fossili macroscopici, ma che per analogie litologiche può collocarsi fra il cretaceo superiore e l'eocene inferiore. Quest'ultimo è pure un calcare, con traccie di orbitoidi e straterelli intercalati di un'argilla scagliosa rossastra. Segue l'eocene superiore, non molto esteso ma bene caratterizzato, formato da straterelli di calcare alberese con traccie di fucoidi. Vengono da ultimo un calcare ricco di nummuliti dell'oligocene inferiore e delle argille variegate, probabilmente dell'oligocene superiore.

Il pliocene di Lacedonia, che riposa su tutte le formazioni indicate, consta dei soliti due livelli, argille e sabbie, ed ha alla sua base una formazione gessosa ed in alto un conglomerato sostituente talora la sabbia gialla dell'astiano. Le argille turchine sono molto estese nella regione tra Bisaccia e Lacedonia, sono poverissime di fossili ed hanno abbondanza di ciottoli discoidali di calcare e di arenaria. Le sabbie gialle si trovano più che altrove a Lacedonia, sono spesso cementate in una arenaria giallastra ed hanno abbondanza di fossili caratteristici dell'astiano. Il conglomerato, che spesso sostituisce la sabbia, è formato in gran parte da ciottoli di roccie secondarie e terziarie, ma contiene anche ciottoli cristallini, come graniti, porfidi, gneiss, quarziti, ecc., sulla provenienza dei quali discussero già diversi geologi. L'autore si limita a dare una breve descrizione di questo conglomerato, il quale trova riscontro in molti altri sparsi qua e là per l'Appennino, rimarcandovi l' abbondanza dei ciottoli porfirici, fatto questo che potrebbe servire di guida nelle ricerche della sua probabile origine.

La serie dei terreni termina in alto col travertino, oramai in gran parte escavato, contenente talora resti di piante.

Chelussi I. — *Alcuni fenomeni carsici e glaciali dell'Appennino aquilano.* (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di St. nat., Vol. XL, fasc. 2°-3°, pag. 95-109). — Milano, 1901.

Essi si manifestano per la massima parte lungo il versante nord-orientale della catena centrale di quell'Appennino, delimitata trasversalmente dalle valli

dell'Aterno e del Salto, e, nel senso longitudinale, dal gruppo del Terminillo e dal piano di Sulmona. Questa regione montuosa comprende quattro altipiani, dei quali l'autore descrive le principali caratteristiche, perchè è in essi che si manifestano grandiosi fenomeni carsici: sono i piani di Rocca di Mezzo, di Campo Felice, di Ovindoli e di Pezza. Senza entrare nella complicata tettonica della regione, l'autore fa alcune osservazioni per spiegare possibilmente la formazione di questi altipiani ed i fenomeni carsici in relazione con essi. In quanto alla natura del fondo di questi altipiani, essa è prevalentemente ciottolosa al piede delle montagne, arenacea e terrosa nelle parti centrali e nei punti depressi. La più importante dolina trovasi nell'altipiano di Rocca di Mezzo; riceve le acque del Rio Gamberale, ed ha un diametro all'orlo superiore di circa 100 metri ed una profondità di 12 a 15. L'autore non crede che l'origine di questa cavità sia dovuta a franamenti della roccia sottostante come indicò il Neumayr per molte doline, ma bensì a preesistenti fratture nelle roccie, in cui penetrando le acque, queste, nel loro movimento di discesa, modellarono il detrito che vi avevano precedentemente trasportato e che ricopriva quelle fratture dando ad esso la forma di un cono tronco: l'azione chimica della anidride carbonica contribuì ad allargare i canali interni e a formare delle caverne.

L'autore infine descrive brevemente alcune fosse, che si trovano al principio del piano di Rojo, nel versante nord-ovest dei monti di Bagno e che ritiene ripetano la loro origine da fenomeni glaciali.

Ciarpi B. — *La* Cruziana (Bilobites) Sardoa *Mgh.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. XII, pag. 223-227). — Pisa, 1901.

È un breve studio sopra esemplari di *Cruziana* provenienti dal cambriano di Sardegna e che si trovano nel Museo di Pisa, sui quali il Meneghini pubblicò due brevi note nel 1883 e nel 1885, con riserva di preparare in proposito uno speciale lavoro; ed infatti ne aveva disegnate diverse figure, rimaste tuttora inedite, ma che l'autore si ripromette di pubblicare a corredo di un suo prossimo studio su questi fossili problematici.

Egli dimostra intanto come essi non sieno da riferirsi ad impronte fisiche, ma si tratti invece di veri e propri organismi, con riserva di entrare in maggiori dettagli nel lavoro che sta preparando. Intanto egli crede necessario di sostituire il nome di *Cruziana* a quello di *Bilobites*, in quanto che quest'ultimo venne usato prima da Linneo ed in seguito da Dekay per indicare un brachiopodo siluriano che colle Cruziane non ha nulla a che fare.

Clerici E. — *Sulla perforazione del Colle Quirinale.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 1°, pag. 22-23). — Roma, 1901.

È una notizia preliminare sulla costituzione geologica del Colle Quirinale in Roma, in base ai risultati ottenuti nei lavori in corso per la costruzione di una galleria sotto di esso. Lungo l'asse di questa si è trovato: inferiormente sabbie gialliccie, più o meno argillose, includenti un banco di ghiaia e inframezzate verso l'alto da depositi travertinosi; superiormente un tufo granulare tipico e su di esso un materiale argilloso verdognolo. Quanto a fossili le sabbie contengono foraminifere e frammenti di spongoliti, le ghiaie frequenti valve di *Unio sinuatus* Lamk. incrostate da materia travertinosa. Alla parte inferiore di queste fu rinvenuto uno scheletro elefantino, del quale poterono estrarsi diversi frammenti. Nella roccia travertinosa poi si osservarono impronte di vegetali palustri, nel tufo granulare impronte di foglie e vacui lasciati da fusti, e infine abbondanti diatomee e potamospongie nel materiale a questo sovrastante.

Clerici E. — *Sulla inondazione del Tevere del dicembre 1900.* (Boll. Soc. Geol ital., Vol. XX, fasc. 1°, pag. 131-137). — Roma, 1901.

L'autore, che più volte ha tentato di studiare dal punto di vista mineralogico e paleontologico il materiale che le acque del Tevere tengono in sospensione e, risalendo alle roccie che lo hanno fornito, ricercare in qual maniera vi contribuiscano, ha colto l'occasione di questa grande piena per esaminare i sedimenti lasciati dalle acque medesime. Essi variano per natura e grossezza degli elementi e sono: nell'alveo, ciottolami di roccie calcaree o vulcaniche, talvolta di grosse dimensioni; in prossimità del fiume, sabbie sciolte, grossolane, disposte in striscie parallele alle sponde; a maggiore distanza, sabbie sottili, sensibilmente argillose, ed infine melme finissime. Le sabbie sono in prevalenza composte da granellini quarzosi, da cristalli e frammenti di minerali vulcanici, da ciottolini calcarei e silicei, da scorie, pomici, travertini, tufi diversi e lave: vi sono poi frequenti gusci bene conservati di foraminifere, frammenti di spicule di spugne marine, frammenti di molluschi marini e terrestri. Nei depositi entro l'alveo del fiume l'autore ha riconosciuto ben 20 specie di molluschi marini, provenienti evidentemente dalle sabbie plioceniche per le quali il Tevere sviluppa in gran parte il suo corso a monte di Roma; e che tali fossili marini trovinsi anche a profondità lo prova una trivellazione eseguita di recente nel ramo interrato del fiume presso l'isola di San Bartolomeo, che (alla quota

— 6,04, cioè a circa m. 10 sotto il fondo attuale) diede un campione di sabbia, poco o nulla differente dagli altri soprastanti, il quale conteneva frammenti di *Cladocora caespitosa* e di *Pecten opercularis.* Tutto ciò dimostra che abbondanti fossili marini, microscopici e macroscopici, di trasporto fluviale, si possono rinvenire nella valle del Tevere a notevoli profondità, senza che perciò si debba ricorrere alla origine marina di quei sedimenti.

Clerici E. — *Contribuzione alla conoscenza dei capisaldi per la geologia dei dintorni di Roma.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 3°, 1° sem., pag. 77-83). — Roma, 1901.

In seguito ad uno studio fatto nella zona a sud della città, l'autore stabilisce così la successione dei vari tipi di roccie vulcaniche che ivi si rinvengono dal basso in alto: 1° tufo granulare; 2° pozzolana rossa; 3° conglomerato giallo; 4° pozzolana nera e tufo litoide. Siffatti materiali si alternano con argille, marne ed altri sedimenti a fossili terrestri o d'acqua dolce, il che prova che nella formazione di questi depositi tufacei intervenne anche l'acqua e che questa non apparteneva al dominio marino.

In una cartina al 100,000 l'autore indica le località ove esistono sedimenti a diatomee di acqua dolce, alcuni dei quali sono vere farine fossili, altre sono argille pure o miste a prodotti vulcanici, ovvero tufi più o meno argillosi: qualche volta, oltre alle diatomee, vi abbondano i molluschi di acqua dolce e le potamospongie. Per alcuni di tali giacimenti egli diede già l'elenco dei molluschi (vedi *Bibl. 1893*) e quello delle specie più importanti di diatomee: per gli altri si riserva di farlo in seguito.

L'autore dà pure una sezione naturale visibile al km. IV della via Laurentina, dove la serie anzidetta è quasi completa con tre livelli diatomeiferi, sezione che fu approfondita per lavori di scavo, con il rinvenimento di un quarto livello a diatomee: egli ne discorre con una certa estensione, rimarcandone i particolari e trattando in modo speciale degli avanzi fossili ivi rinvenuti, escludendo affatto l'intervento delle acque marine. I giacimenti diatomeiferi lo provano, e la importanza loro sotto questo rapporto è tanto maggiore quanto più basso è il posto che occupano nella serie stratigrafica.

L'autore spiega come il Brocchi ed altri geologi ritenessero marini i tufi romani, con la circostanza che essi non sospettavano l'esistenza dei giacimenti diatomeiferi di recente scoperta e non fecero uso del microscopio nello studio delle roccie.

CLERICI E. — *Resoconto sommario delle escursioni fatte nei dintorni di Brescia nel settembre 1901.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 4°, pag. CLXXIX-CLXXXVI). — Roma, 1901.

Queste escursioni della Società geologica italiana ebbero luogo nei giorni dal 9 al 12 settembre, ed ebbero due obbiettivi principali, la Val Trompia ed il lago di Garda.

Nel primo giorno si visitarono i dintorni di Brescia allo sbocco della valle anzidetta, nello scopo di formarsi un'idea generale delle varie formazioni che vanno dal miocene al trias e di cui l'autore riporta la serie rilevata dal prof. Cacciamali. È data la figura di un inoceramo rinvenuto da detto professore nel cretaceo presso S. Rocco di Casaglio in territorio di Gussago. In questa prima gita la comitiva risalì la Val Trompia sino a Costorio, dove sono cave di calcare *maiolica*, con strati a strette e belle ripiegature, che l'autore riproduce da una fotografia: fu colà rinvenuto un esemplare di *Crioceras* riferibile con dubbio al *Cr. Ponzosianum*, già noto nel *biancone* del Veneto ma non ancora riscontrato nella *maiolica* di Lombardia.

Nel giorno successivo fu percorsa la intiera Val Trompia sino a Collio con fermata a Sarezzo (cave di dolomia, dove si raccolsero campioni di *Megalodon* e *Gyroporella*, nonchè gruppi di cristalli di dolomite), a Ponte Zanano (cave di *medolo* scuro), a Gardone, a Marcheno (*Muschelkalk* molto fossilifero e affioramento di porfirite), a Tavernole (altoforno e miniera di siderite), a Bovegno (dolomia cariata e scisti policromi del trias inferiore conosciuti in luogo sotto il nome di *servino*). L'indomani (11 settembre) mentre alcuni esaminavano il contatto fra il trias inferiore (arenaria rossiccia o verdastra) e gli scisti cristallini e raccolsero fossili triasici a S. Colombano, altri salirono a Memmo a visitare quell'Osservatorio meteorologico a 1000 m. di altitudine, poscia discesero alle due miniere di S. Aloisio e di S. Barbara, la prima con siderite interstratificata nel servino, l'altra con blenda e galena argentifera entro un filone di fluorite. Quindi ritorno a Brescia.

Nella quarta ed ultima giornata ebbe luogo l'escursione a Salò e sul lago di Garda, gita che però fu in parte guastata dal cattivo tempo. La comitiva potè per altro visitare l'Osservatorio ed il Limnografo di Salò e poi fare una gita sul lago passando presso l'isola di Garda e sotto la Rocca di Manerba (formazione eocenica), quindi a Maderno, a Toscolano, da dove fece una salita sino a Gaino (formazione cretacea) e per la valle delle Camerate, rimarchevole per belle pieghe degli strati cretacei, ritorno a Maderno e quindi a Salò, dove essa si sciolse.

Colomba L. — *Sopra alcune lave alterate di Vulcanello.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 2°, pag. 233-246). — Roma, 1901.

In occasione dell'escursione fatta alle Isole Eolie dalla Società geologica nella primavera del 1900, l'autore ha raccolto una certa quantità di queste lave, che sottopose ad esame allo scopo di stabilire se il tipo dell'alterazione fosse paragonabile a quello delle lave di Vulcano meglio note di quelle di Vulcanello.

Queste ultime presentano una struttura notevolmente cavernosa, con vani sferoidali, più spiccata nelle parti esterne che in quelle interne, dove la roccia assume un carattere più compatto. Il grado di alterazione di queste lave è molto avanzato e in alcuni punti esse sono ridotte quasi in polvere: in genere presentano una colorazione bianco-gialliccia, più di rado rossiccia per incrostazioni di ematite terrosa. Disseminati nella roccia sono cristalli di augite e di un felspato, di colore bianchiccio e completamente alterati; come prodotti del processo di alterazione havvi poi solfo, gesso e caolino.

Dai saggi chimici si ricava che queste lave alterate sono essenzialmente costituite da silice idrata, con piccole quantità di Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO e Na_2O, il che, unito alla presenza dei vani, prova che l'alterazione è dovuta ad emanazioni solforose contemporanee alla consolidazione della roccia.

I cristalli di augite diedero $SiO_2 = 85.75$ con 5.38 % di elementi volatili, quelli di felspato rispettivamente 74.93 e 15.01; pel rimanente i primi constano specialmente di Fe_2O_3, i secondi di Al_2O_3.

Non tutte le lave di Vulcanello presentano uno stato di alterazione tanto avanzato, come si nota nelle lave alterate di Vulcano, dove si possono osservare le ossidiane trasformate in caolino. Si hanno infatti a Vulcanello delle lave ridotte in una massa bianca caolinica, friabile, con cristalli di augite affatto inalterati, mentre quelli di felspato sono trasformati in caolino. Questo secondo tipo di alterazione potrebbe dipendere dalla presenza dell'acido carbonico e potrebbe considerarsi come un primo stadio, cui seguirebbe un secondo che ridurrebbe la roccia a pura silice idrata. Ma su questo argomento l'autore si riserva di ritornare in seguito.

Colomba L. — *Sopra una jadeitite di Cassine* (*Acqui*). (Rivista di min. e crist. ital., Vol. XXVII, fasc. I-II-III, pag. 18-27). — Padova, 1901.

In questo studio l'autore esamina una giadeitite trovata in ciottoli nel letto della Bormida presso Cassine (circ. di Alessandria) costituita essenzialmente da un pirosseno sodico.

Oltre al *pirosseno*, altri rari minerali microscopici furono determinati in questa roccia dall'autore, e cioè: *zircone* in cristallini allungati, *quarzo* in prismi bipiramidati; *spinello* in piccolissimi ottaedri incolori. Essi si presentarono sempre inclusi nei cristalli di pirosseno, la cui composizione chimica risultò come segue: $SiO_2 = 55.98$; $Al_2O_3 = 18.02$; $FeO = 10.01$; $CaO = 5.30$; $MgO = 3.63$; $Na_2O = 7.04$.

Dall'analisi chimica l'autore giunge alla conclusione che la formula del pirosseno, da cui la roccia è costituita, può esprimersi per mezzo dei soli metasilicati dei differenti elementi chimici.

COSTANZO G. — *Intorno all'eruzione del Vesuvio durante il maggio del 1900.* (Rivista di fis., mat. e sc. nat., Anno II, n. 14, pag. 97-107). — Pavia, 1901.

In questo articolo l'autore fa la storia della eruzione vesuviana del maggio 1900, raccogliendo qua e là le notizie relative e in particolare dai lavori in proposito del Mercalli (vedi *Bibl. 1900*).

CRUGNOLA G. e SACCO F. — *Relazione sulle condizioni geologiche e costruttive di un serbatoio in prossimità del Piano della Mussa sopra Balme* (*Valle di Ala, Stura di Lanzo*) (pag. 16 in-4°, con carta). — Torino, 1901.

Per la fornitura di acqua potabile della città di Torino, quel Municipio ha fatto studiare dagli autori le condizioni di cui sopra; la parte geologica della relazione, della quale soltanto ci occupiamo, è dovuta al prof. Sacco.

La depressione da convertirsi in bacino è costituita: 1° di una parte fondamentale di natura essenzialmente serpentinosa, con poco calcescisto; 2° di una parte superficiale di natura morenica; 3° di altra ed estesissima parte rappresentata da detriti di falda.

La roccia serpentinosa è relativamente compatta, malgrado le molte screpolature dovute all'azione del gelo che la solcano in ogni senso, ma che si arrestano a pochi metri dalla superficie. Il terreno morenico è ad elementi piuttosto grossolani commisti a materiale triturato e forma un ammanto di spessore variabile da 4 a 10 metri sulla roccia serpentinosa. I detriti di falda, che ammantano largamente e con notevole potenza un fianco della depressione, sono costituiti da frammenti, irregolari e di dimensioni variabilissime, delle roccie sovraincombenti.

Dalle osservazioni fatte gli autori conchiudono: 1° Che la roccia di fondo, essenzialmente serpentinosa, si può considerare come impermeabile; 2° Che invece il terreno morenico è permeabile, e più permeabili ancora sono i detriti di falda; quindi, sia per la stabilità, sia per la permeabilità, ambedue questi depositi debbono essere attraversati dalle dighe murarie sino a raggiungere la roccia in posto. Da ciò deriva la necessità di scandagliare in alcuni punti lo spessore di siffatti depositi, onde avere gli elementi necessarii alla redazione del progetto di sbarratura del bacino.

D'Achiardi G. — *Lignite di Val di Sterza presso il Botro della Canonica e rocce che l'accompagnano.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. XII, pag. 170-177). — Pisa, 1901.

Nell'anno 1900 una frana avvenuta presso la confluenza del Rio della Canonica nella Sterza (affluente di sinistra della Cecina) mise allo scoperto un banco di lignite entro un terreno dal Capellini riferito al miocene superiore. L'autore essendosi recato in luogo, dà con questa nota relazione delle cose vedute.

I terreni sono ivi inclinati verso la Sterza e i termini della serie sono quattro, cioè, dal basso all'alto: 1° Estesi e potenti banchi di conglomerati gabbrici ed ofiolitici che si seguono per lungo tratto, formando essi le pendici montuose dei dintorni; 2° Strati di argilla e scisti argilloso-marnosi; 3° Argille a congerie con ligniti; 4° Un conglomerato rossastro costituito da ciottoli di varie dimensioni, insieme cementati da un'ocra rossa prodotta in parte dalla loro decomposizione. È in quest'ultimo che ebbe luogo la frana, certamente facilitata dalla sottoposta argilla, e che mise a giorno un banco di lignite inserito nella parte superiore di questa, con una potenza di circa mezzo metro, e che prima non appariva affatto: questo deposito lignitifero corrisponde al *piano a congerie* della formazione miocenica.

La lignite è analoga a quella di Montebamboli, cioè nera e picea: contiene una certa quantità di pirite, 2. 85 per cento di solfo, 15 per cento di cenere e molta acqua igroscopica. È quindi, almeno alla superficie, di qualità poco buona e occorrerebbero scandagli per ricercarne della migliore.

In appendice l'autore dà il risultato dell' esame microscopico dei ciottoli del conglomerato superiore. Essi hanno tutti struttura frammentaria, quasi di arenaria a minutissimi grani, in gran parte di quarzo e felspato, quest'ultimo difficilmente distinguibile per alterazione sofferta; il cemento che li collega è bianco-verdastro verosimilmente cloritico. Vi si osservano anche sezioni rom-

boedriche di siderose o calcite ferrifera, in parte trasformate in limonite. Fra gli accessori è assai frequente la pirite. Ciottoli uguali appariscono anche nel conglomerato ofiolitico sottostante alle ligniti.

D'ACHIARDI G. — *Cenni sui minerali della miniera di antimonio delle Cetine di Cotorniano.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. XII, pag. 232-236). — Pisa, 1901.

Questo giacimento si trova a qualche centinaio di metri dalla strada provinciale che da Siena va a Massa Marittima, appena oltrepassata la gola che presso Rosia taglia la Montagnola Senese; esso è costituito da un banco di quarzo calcedonioso con stibina, al contatto fra gli scisti arenacei del permiano ed al calcare superiore alterato, dubitativamente retico od eocenico.

I minerali osservati dall'autore, e dei quali fa cenno in questa nota, sono: La *stibina*, che si presenta con due aspetti diversi, e cioè in masse a struttura fibroso-raggiata o in aggruppamenti di cristalli bacillari assai grossi, impiantati per una estremità e terminati all'altra da faccie piramidali. La *stibiconite*, risultante dalla trasformazione della precedente, talora come una massa polverulenta bianco-giallastra costituita da intima mescolanza con calcite. La *cervantite* in aggruppamenti di cristalli aciculari piccolissimi di colore giallo chiaro assai vivo, sopra campioni di stibina compatta, e che al microscopio si mostrano ortorombici in forma di rettangoli molto allungati. La *chermesite* che colora in rosso chiaro delle vene od incrostazioni fra la stibina costituite da calcite o da gesso in lamine lucenti; veri e propri cristalli del minerale non furono osservati. Lo *zolfo* come incrostazione nella materia quarzitica della matrice, ovvero in piccole stalattiti formate dall'aggrupamento di minutissimi cristalli nelle cavità della stessa, o su esemplari di stibina compatta alterati alla superficie in stibiconite. Il *quarzo* in bei cristallini o anche in piccole masse stalattitiformi entro le geodi della matrice. La *calcite* abbondantissima, in lamine e masse colorate dalle chermesite, ovvero in belli aggruppamenti stalattitici. Il *gesso*, infine, in vene con aspetto polverulento od in cristalletti colorati come sopra.

D'ACHIARDI G. — *Geocronite di Val di Castello presso Pietrasanta (Toscana).* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Memorie, Vol. XVIII, est. di pag. 15). — Pisa, 1901.

Di questa specie mineralogica, trovata a Sala in Svezia, analizzata e denominata da Svanberg nel 1839, esistono da tempo quattro cristalli nelle col-

lezioni del Museo di Pisa sotto il nome di tetraedrite, provenienti dalla miniera dello Zulfello nel Canale dell'Angina in Val di Castello. Ant. D'Achiardi li riconobbe per geocronite (vedi *Min. della Toscana*, 1873) ed ora il figlio, ripresi in esame quei cristalli e fattone lo studio chimico-cristallografico, presenta i risultati ottenuti dal suo studio.

La media di quattro analisi eseguite dall'autore diede: Pb = 70.02; As = 4.47; Sb = 7.78; S = 17.57; traccie di Cu, Fe, Bi. Dal che risulta confermata la analogia colla geocronite di Sala ed il riferimento a tale specie del minerale di Val di Castello.

L'autore espone i risultati ottenuti dall'esame cristallografico della geocronite, notando la stretta corrispondenza con gli analoghi della stefanite e della jordanite, con le quali la prima è isomorfa, con valori angolari assai vicini malgrado la differenza nelle proporzioni degli elementi costituenti.

D'Achiardi G. — *Emimorfismo e geminazione della stefanite del Sarrabus* (*Sardegna*). (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Memorie, Vol. XVIII, est. di pag. 32). — Pisa, 1901.

È un lavoro di carattere cristallografico eseguito sopra un gran numero di individui di stefanite, tanto isolati che sulla roccia, provenienti dalla miniera di Giovanni Bonu, principalmente nello scopo di trovare o no una conferma all'emimorfismo delle specie intraveduta dall'Artini su analoghi cristalli di Baccu Arrodas e di Giovanni Bonu (vedi *Bibl. 1891*).

Fra i molti cristalli esaminati dall'autore non ve ne ha uno che non sia geminato e d'ordinario anche moltiplicatamente geminato. Le forme riconosciute per soddisfacenti misure sono in numero di 52, di cui 17 nuove.

L'autore dà la figura di un cristallo semplice, non visto ma supposto, nonchè di altri geminati in modi diversi, con la misura degli angoli diedri rispettivi. Tutti i cristalli, più o meno chiaramente, offrono segni di emimorfismo.

Dainelli G. — *Appunti geologici sulla parte meridionale del Capo di Leuca*. (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 4°, pag. 616-690, con 3 tavole e una carta). — Roma, 1901.

La parte estrema della penisola Salentina o Capo di Leuca è costituita quasi per intiero da un calcare, vario nell'aspetto, denominato in luogo *pietra viva* o *marmore:* esso contiene numerosi resti di rudiste, che lo dimostrano ap-

partenere al cretaceo superiore e precisamente al piano Dordoniano di Coquand. In questa regione manca la caratteristica *pietra leccese* rappresentante del miocene medio, ma in suo luogo havvi una lumachella, assai compatta e con tinte variabili, contenente specialmente brachiopodi e in particolari terebratule; lo studio della sua ricca fauna la fa collocare infatti nel miocene medio e precisamente nel langhiano. Seguono i terreni neogenici recenti, i quali non affiorano nella regione visitata dall'autore, ma si raggiunsero con pozzi nella cui escavazione si estrassero argille e frammenti di lignite a carbonizzazione poco avanzata: in mancanza di fossili l'età di queste argille non può stabilirsi che approssimativamente coi rapporti stratigrafici con altre roccie estesamente affioranti, ossia coi cosidetti *tufi* costituiti da sabbie calcaree saldamente cementate, ricchi di frammenti conchigliari ed altri fossili in buono stato. L'autore dà una serie di fossili trovati nel tufo di località diverse, dalla cui discussione deriverebbe il collocamento di questa formazione alla base del post-pliocene. Ne segue che le argille lignifere sottostanti possono appartenere ad un livello del pliocene. Alla superficie havvi poi la cosidetta *pietra morta* o *crosta* ricoprente per grandi estensioni la regione, e consistente in un calcare concrezionato, bianco, farinoso, scarso di fossili, sopportato in genere dai tufi, ma poggiante talora anche sul calcare cretaceo.

L'ossatura di tutto quel sistema di colline è formata dal calcare compatto cretaceo, in grossi strati regolari, che si piegano in ampie ondulazioni, le cui anticlinali formano tre rilievi paralleli da nord a sud (adriatico, jonico e centrale) e le sinclinali il fondo delle pianure interposte, coperte dai terreni più recenti. Fra questi il miocene medio, più antico di tutti, di piccolo spessore, vedesi sulla collina adriatica, dove si poggia direttamente sul cretaceo, mentre le formazioni più recenti, tufo e crosta, si stendono su larga superficie nelle pianure interposte ai tre rilievi, elevandosi talora di molto sul livello del mare, il che prova la recentissima emersione della intiera penisola salentina.

Nella parte paleontologica della memoria sono descritte 116 specie di fossili, di cui 15 appartenenti al cretaceo, 65 al miocene, 36 al neogene recente.

Segue in appendice lo studio di alcune specie di molluschi raccolti dall'autore nel calcare dolomitico cretaceo di Léquile presso Lecce.

Tanto in queste che nelle precedenti sono diverse specie nuove, figurate insieme con altre nelle tre tavole di fossili annesse alla memoria.

Questa è poi anche corredata da una Carta geologica a colori in scala di 1 a 50,000, comprendente la estrema punta della penisola Salentina da Presicce al Capo S. M. di Leuca: in essa sono rappresentati tutti i terreni descritti, cioè cretaceo superiore, miocene medio, post-pliocene e recente. Sulla Carta stessa sono tracciate due sezioni geologiche.

Dal Lago D. — *Fauna eocenica dei tufi basaltici di Grola in Cornedo (Vicentino)*. (Rivista ital. di paleontologia, Anno VII, fasc. I, pagine 17-23). — Bologna, 1901.

L'autore dà un profilo di questa importante formazione del Vicentino, nella quale i tufi basaltici si mostrano assai abbondanti di specie fossili appartenenti al piano di S. Giovanni Ilarione (eocene medio). Questi tufi si succedono quasi senza interruzione dall'eocene inferiore sino alla fine dell'oligocene, e il loro studio, specialmente nell'eocene inferiore e medio, trova in Valdagno e in Novale due regioni tipiche. Essi risultano composti da frammenti vulcanici di projezione più o meno alterati, da pezzi basaltici, da calcari più o meno voluminosi, da fossili e da materie eterogenee. Fra i frammenti calcarei, strappati dai sedimenti originarii dalla violenza delle acque ed arrotondati pel trasporto, oltre a quelli nummulitici, se ne trovano di cretacei e di giuresi.

A Grola (comune di Cornedo) sulla destra dell'Agno, i fossili sono in generale male conservati e fragili; però, nella grande quantità, se ne trovano di perfetti, duri, conservatissimi; vi abbondano nullipore, fucoidi e frammenti di foglie di specie indeterminabili. L'autore dà nella nota una serie di determinazioni fatte dal dott. Oppenheim, nella quale figurano foraminifere, echinodermi, polipai e una quantità di molluschi: fra questi fossili havvi un certo numero di specie nuove.

In complesso la fauna è, come si disse, quella di S. Giovanni Ilarione; e fra tutte le note e caratteristiche località dove essa fu riscontrata, questa di Grola, da poco tempo scoperta, tiene indubbiamente il primato per le sue specie abbondanti e caratteristiche.

Dal Lago D. — *Sui fossili estramarini di nuove località nella Val d'Agno*. (Rivista ital. di paleontologia, Anno VII, fasc. IV, pag. 111-116). — Bologna, 1901.

È la descrizione di nuove località scoperte nella Val d'Agno (Vicentino) con molluschi fossili, terrestri e d'acqua dolce, dell'eocene. Una di esse è in Piana, frazione del comune di Valdagno, con un tufo cenerognolo piuttosto duro, a minuti frammenti di basalto, obliquamente attraversato da un grosso dicco della stessa roccia. In questo tufo si trovano molti gasteropodi, in generale bene conservati benchè fragili, fra i quali il dott. Oppenheim determinò 5 specie, di cui una nuova di *Helix*. Presso Novale sono pure altre quattro località degne di nota per fossili d'acqua dolce che contengono: inoltre, fra le

marne della lignite che vi si scava, si rinvennero coproliti, denti ed ossa di coccodrillo, e anche una ben conservata forma di *Crocodilus Vicetinus* Lioy (?) andata dispersa. Le specie di molluschi fossili di queste ultime località, studiate pure dall'Oppenheim, sono in numero di 6, appartenenti in parte all'orizzonte di S. Giovanni Ilarione, in parte a quello di Roncà, in parte ancora alla estrema formazione dell'eocene medio proprio sopra quest'ultimo; le specie di Piana invece stanno fra l'eocene medio e l'oligocene inferiore.

Colla scorta delle fatte osservazioni l'autore rifà brevemente la storia di quella classica regione dalla fine dell'eocene inferiore all'oligocene inferiore (orizzonte di Roncà e di Priabona), distinguendovi due ere e due periodi di vulcanicità, l'uno marino, l'altro terrestre, in relazione col corrugamento della zona prealpina nel Vicentino.

Dal Piaz G. — *Sopra alcuni resti di* Squalodon *dell' arenaria miocenica di Belluno.* (Palaentographia italica, Vol. VI, pag. 303-314, con 4 tavole). — Pisa, 1901.

Nella formazione miocenica del Bellunese, che consta di marne bituminose alla base, ricoperte da arenarie verdi, che si alternano e fanno passaggio ad una molassa di colore variabile fra il giallastro e l'azzurrognolo, si rinvennero da molto tempo avanzi di vertebrati insieme con numerose conchiglie: di queste si occuparono l'Hoernes (1878), il Taramelli (1883), il Vinassa de Regny (1896) e il Longhi (1896), mentre il De Zigno sino dal 1876 illustrava un cranio di squalodonte scopertovi due anni prima poco lungi dal villaggio di Bolzano, e il Longhi nel 1896 ne descriveva uno di *Schizodelphis*, che ora trovasi nel Museo di Bologna e nel 1898 un altro di *Champsodelphis* proveniente dalle cave di Libàno, depositato nel Museo civico di Belluno. L'autore, dopo raccolti altri materiali e confrontati con quelli esistenti nel Museo di Padova e in altre collezioni, prende in esame in questo lavoro gli avanzi di squalodonti provenienti da quel classico giacimento.

Il materiale consta di tre cranii non completi, di due mandibole pure incomplete, di numerosi denti, di poche vertebre, di una cassa timpanica e di alcuni frammenti di costole. Tutti questi avanzi possono riferirsi alla specie *Squaladon Bariensis* Jourdan, e solo per alcuni di essi l'autore istituisce la varietà *bellunensis*; i principali di essi appartengono ad uno stesso individuo, e tutti vengono particolareggiatamente descritti.

La nuova specie istituita dal De Zigno, *Sq. Catilli*, viene dimostrata identica allo *Sq. Bariensis*, e l'autore ne espone le ragioni, dandone nel testo la fi-

gura di una mandibola studiata dal De Zigno e da questi riprodotta poco esattamente.

Nelle tavole unite alla memoria sono accuratamente riprodotti tutti gli avanzi descritti.

Dal Piaz G. — *Di alcuni resti di* Cyrtodelphis sulcatus *dell' arenaria miocenica di Belluno.* (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 287-292, con tavola). — Pisa, 1901.

Nella stessa arenaria miocenica, entro una cava aperta presso il villaggio di Libàno, l'autore scoprì i resti che formano l'argomento di questo scritto, e che, spediti al Museo di Padova e liberati dalla roccia, l'autore riconobbe consistere essenzialmente in un cranio e in una mandibola riconosciuti appartenenti ad un individuo della famiglia dei Platanistidi e precisamente al genere *Cyrtodelphis* Abel.

Premessa la storia e la esposizione dei caratteri di questo genere, l'autore descrive i resti suindicati, attribuendoli alla specie *C. sulcatus* Gerv.

Nella tavola annessa sono riprodotti gli avanzi studiati.

(Continua).

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 marzo 1902)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato Geologico; Vol. I a XXXII, dal 1870 al 1901.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . . » 8 —
Idem idem all'estero . . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1871. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Roma 1886. — L. Baldacci: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II. Roma 1886. — B. Lotti: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III. Roma 1887. — A. Fabri: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV. Roma 1888. — G. Zoppi: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed un Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V. Roma 1890. — C. De Castro: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria » 8 —

Vol. VI. Roma 1891. — L. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa. . . . . L. 6 —

Vol. VII. Roma 1892. — E. Cortese e V. Sabatini: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . » 8 —

Vol. VIII. Roma 1893. — B. Lotti: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX. Roma 1895. — E. Cortese: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica. . . . . » 12 —

Vol. X. Roma 1900. — V. Sabatini: *I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti. Parte 1ª: Vulcano Laziale.* — Un volume in-8° di pag. 392, con incisioni, tavole ed una Carta geologica » 12 —

Vol. XI. Roma 1902. — A. Stella: *Descrizione geognostico-agraria del Colle Montello (provincia di Treviso).* — Un volume in-8° di pag. 82, con tavole ed una Carta geognostico-agraria . » 8 —

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli: 2ª edizione. — Roma 1889 . . . . Prezzo L. 10 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. — Roma 1886 . » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244 (Isole Eolie)	L. 3 —	Foglio N.	262 (Monte Etna)	L. 5 —
»	248 (Trapani)	» 3 —	»	265 (Mazzara del Vallo)	» 3 —
»	249 (Palermo)	» 4 —	»	266 (Sciacca)	» 4 —
»	250 (Bagheria)	» 3 —	»	267 (Canicattì)	» 5 —
»	251 (Cefalù)	» 3 —	»	268 (Caltanissetta)	» 5 —
»	252 (Naso)	» 4 —	»	269 (Paternò)	» 5 —
»	253 (Castroreale)	» 4 —	»	270 (Catania)	» 3 —
»	254 (Messina)	» 4 —	»	271 (Girgenti)	» 3 —
»	256 (Isole Egadi)	» 3 —	»	272 (Terranova)	» 4 —
»	257 (Castelvetrano)	» 4 —	»	273 (Caltagirone)	» 5 —
»	258 (Corleone)	» 5 —	»	274 (Siracusa)	» 4 —
»	259 (Termini Imerese)	» 5 —	»	275 (Scoglitti)	» 3 —
»	260 (Nicosia)	» 5 —	»	276 (Modica)	» 3 —
»	261 (Bronte)	» 5 —	»	277 (Noto)	» 3 —

Tavola di sezioni	N. I	(annessa ai fogli 249 e 258	L. 4 —
» »	N. II	(annessa ai fogli 252, 260 e 261)	» 4 —
» »	N. III	(annessa ai fogli 253, 254 e 262)	» 4 —
» »	N. IV	(annessa ai fogli 257 e 266)	» 4 —
» »	N. V	(annessa ai fogli 273 e 274)	» 4 —

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma, 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 142 (Civitavecchia) L. 4 —	Foglio N. 149 (Cerveteri) . . L. 4 —
» 143 (Bracciano) . . » 5 —	» 150 (Roma) . . . » 5 —
» 144 (Palombara) . . » 5 —	» 158 (Cori) . . . . » 4 —

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4

Carta geologica delle Alpi Apuane, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in 4 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma, 1897 . . . . L. 30 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio Carrara. . . . . . L. 5 —	Foglio Stazzema . . . . . L. 5 —
» Castelnuovo . . . . » 5 —	» Serravezza . . . . » 3 —

Le tavole di sezioni, ciascuna . . L. 5.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 20 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma 1901 . . . L. 60 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 220 (Verbicaro) . . L. 3 —	Foglio N. 242 (Catanzaro) . . L. 4 —
» 221 (Castrovillari) . » 5 —	» 243 (Isola Capo Rizzuto) . . . » 3 —
» 222 (Amendolara) . » 3 —	» 245 (Palmi) . . . » 3 —
» 228 (Cetraro) . . . » 3 —	» 246 (Cittanova) . . » 5 —
» 229 (Paola) . . . » 5 —	» 247 (Badolato) . . » 3 —
» 230 (Rossano). . . » 4 —	» 254 (Messina). . . » 4 —
» 231 (Cirò) . . . . » 3 —	» 255 (Gerace) . . . » 4 —
» 236 (Cosenza). . . » 4 —	» 263 (Bova). . . . » 3 —
» 237 (S. Giovanni in F.) » 5 —	» 264 (Staiti). . . . » 3 —
» 238 (Cotrone) . . . » 3 —	
» 241 (Nicastro). . . » 4 —	

Tavola di sezioni N. I, N. II e N. III, ciascuna . . L. 4

Carta geologica dell'Isola d'Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma, 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma, 1886. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1888. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria del Sarrabus (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1889 . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma, 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta libraria FRATELLI TREVES in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

Di recente pubblicazione:

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia - Vol. XI.

Contiene:

A. Stella. — **Descrizione geologico-agraria del Colle Montello (provincia di Treviso).** — Un volume di pag. 82, con 16 tavole di carte, profili e vedute fotografiche. — Prezzo L. **8.**

In vendita presso la Ditta Fratelli Treves in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

Annunzi di pubblicazioni

AIRAGHI C. — **Echinidi terziari del Piemonte e della Liguria** (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 149-218, con 9 tavole). — Pisa, 1901.

ARCANGELI G. — **Contribuzione allo studio dei vegetali permo-carboniferi della Sardegna** (Ibidem, pag. 91-120, con tavola). — Pisa, 1901.

BRIAN A. — **Sulle marmitte d'origine glaciale dell'Appennino Parmense** (Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. XII, n. 2, pag. 154-168, con 4 tavole). — Genova, 1901.

CANCANI A. — **Sul periodo sismico iniziatosi il 24 aprile 1901 nel territorio di Palombara Sabina** (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 5, pag. 169-193). — Modena, 1901.

DAL LAGO D. — **Sui fossili estramarini di nuove località nella Val d'Agno** (Rivista ital. di paleontologia, Anno VII, fasc. IV, pag. 111-116). — Bologna, 1901.

DAL PIAZ G. — **Di alcuni resti di *Cyrtodelphis sulcatus* dell'arenaria miocenica di Belluno** (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 287-292, con tavola). — Pisa, 1901.

DE STEFANI C. — **Flore carbonifere e permiane della Toscana** (Pubbl. del R. Ist. di studi sup. e di perfez. in Firenze, Sezione di Sc. fis. e mat.) (pag. 212 in-4°, con 14 tavole). — Firenze, 1901.

FUCINI A. — **Cefalopodi liassici del Monte di Cetona.** - Parte 1ª (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 1-90, con 14 tavole). — Pisa, 1901.

MARIANI E. — **Note geologiche sul gruppo delle Grigne** (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXXIV, fasc. XX, pag. 1259-1271). — Milano, 1901.

RICCI A. — **L'*Elephas primigenius* Blum. nel post-pliocene della Toscana** (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 121-148, con 3 tavole). — Pisa, 1901.

RIMATORI C. — **Dati analitici su alcuni campioni di manganese di Sardegna** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 10°, 2° sem., pag. 226-232). — Roma, 1901.

ROVERETO G. — **Briozoi, anellidi e spugne perforanti del neogene ligure** (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 219-234, con tavola). — Pisa, 1901.

IDEM. — **Studio geologico di alcune ferrovie progettate attraverso l'Appennino ligure** (dagli Atti della Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. XII, n. 2, pag. 134-145). — Genova, 1901.

VERRI A. — **Un capitolo della Geografia fisica dell'Umbria** (dagli Atti del IV Congresso geografico italiano, pag. 24 in-8°, con 3 tavole). — Milano, 1901.

LOTTI B. — **Sul giacimento di pirite di Gavorrano in Toscana** (Rassegna mineraria, Vol. XV, n. 18, pag. 273-274 e Vol. XVI, n. 1, pag. 3-5). — Torino, 1901-1902.

CAPEDER G. — **Contribuzione allo studio degli Entomostraci Ostracodi dei terreni miocenici del Piemonte** (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, Vol. XXXVII, disp. 1ª, pag. 5-18, con tavola). — Torino, 1902.

CHECCHIA G. — **Intorno al lavoro del Dott. C. Airaghi sull'echinofauna terziaria del Piemonte e della Liguria** (Rivista ital. di paleontologia, Anno VIII, fasc. I, pag. 16-19). — Bologna, 1902.

(*Segue*)

(Seguito: V. pagina precedente)

DAL LAGO D. — **La trasgressione nel terziario antico, il piano Priaboniano e le pubblicazioni del Dott. Paul Oppenheim** (Atti R. Istituto veneto, S. 8°, T. 4°, disp. 3ª, pag. 273-279). — Venezia, 1902.

DAL PIAZ G. — **Sulla geologia del gruppo montuoso di Camporotondo** (Ibidem, pag. 193-201). — Venezia, 1902.

DE STEFANO G. — **I molluschi degli strati di Gallina (Reggio-Cal.) e la loro età** (Rivista ital. di paleontologia, Anno VIII, fasc. I, pag. 27-32). — Bologna, 1902.

FLORES E. — **L'*Ursus spelaeus* Blum. del Buco del Piombo sopra Erba (Prov. di Como)** (Ibidem, pag. 26-27). — Bologna, 1902.

LONGHI P. — **Contribuzione alla conoscenza della Fauna del calcare cretaceo di Calloneghe presso il Lago di Santa Croce nelle Alpi venete.** Nota 1ª Ibidem, pag. 23-26, con tavola). — Bologna, 1902.

MANASSE E. — **Rocce trachitiche del cratere di Fondo Riccio nei Campi Flegrei. - I. Jalotrachite nera ad augite ed egirina** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 2°, 1° sem., pag. 85-90). — Roma, 1902.

IDEM. — **Rocce trachitiche del cratere di Fondo Riccio nei Campi Flegrei. - II. Jalotrachite rossa e grigio-cinerea ad augite ed egirina e tufo giallo** (Ibidem, fasc. 3°, 1° sem., pag. 125-130). — Roma, 1902.

IDEM. — **Rocce trachitiche del cratere di Fondo Riccio nei Campi Flegrei. - III. Inclusi nel tufo e nelle scorie** (Ibidem, fasc. 5°, 1° sem., pag. 208-212). — Roma, 1902.

NICOLIS E. — **Intorno al supposto Miocene medio tipico nelle vicinanze immediate di Verona** (Rivista ital. di paleontogia, Anno VIII, fasc. I, pag. 19-22). — Bologna, 1902.

OMBONI G. — **Appendice alla nota sui denti di Lophiodon del Bolca** (Atti R. Istituto veneto, S. 8ª, T. 4°, disp. 3ª, pag. 189-192). — Venezia, 1902.

PANTANELLI D. — **L'Appennino settentrionale dalla Trebbia al Reno** (dagli Atti del IV Congresso geografico italiano, pag. 20 in-8°). — Milano, 1902.

SCALIA S. — **Sul pliocene e il post-pliocene di Cannizzaro** (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat., fasc. LXXII, pag. 2-6. — Catania, 1902.

SQUINABOL S. — **Alcune osservazioni sul pozzo artesiano di Villafranca Padovana** (dagli Atti e Memorie della R. Acc. di Sc., lett. ed arti in Padova, Vol. XVIII, disp. 1ª, pag. 37-47). — Padova, 1902.

IDEM. — **Resti di coccodrillo fossile a Cornedo nel Vicentino** (Atti R. Istituto veneto, S. 8ª, T. 4°, disp. 3ª, pag. 183-187, con tavola). — Venezia, 1902.

TARAMELLI T. — **Alcune osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Varzo** (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXXV, fasc. II-III, pag. 114-123). — Milano, 1902.

ZAMBONINI F. — **Wavellite di Manziana (Provincia di Roma)** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 3°, 1° sem., pag. 123-125). — Roma, 1902.

IDEM. — **Sul glaucofane di Châtegroux (valle di Gressoney)** (Ibidem, fasc. 5°, 1° sem., pag. 204-208). — Roma, 1902.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Anno 1902

Vol. XXXIII della Raccolta

2.° Trimestre

Vol. 3 della 4ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1902

N. 2.



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.

1902

Il rilevamento geologico, compiuto durante il periodo estivo dell'anno decorso nell'area di questo gruppo, mise in evidenza la continuità orografica e tettonica della zona suaccennata, colla stessa direzione, nell'insieme e nei particolari, verso S.E, non che il suo prolungamento nella stessa direzione, attraverso il fiume Nera, fin oltre il Monte S. Pancrazio in Sabina.

Il gruppo secondario d'Amelia possiamo intenderlo limitato a nord dal Tevere, presso il quale termina colle sue maggiori alture, cioè coi monti Castellare (952), Citernella (880), Cima Alsicci (861) e Pian dell'Aia (814) che sovricombono a Civitella de' Pazzi e dai monti Melezzole (994) e Croce di Serra (994) sovrastanti a Melezzole e Toscolano; ad ovest, S.O e sud è limitato dai monti di Guardea, di Lugnano, dal Poggio Genzano e dal Monte Pelato, a' cui piedi stendesi bruscamente una zona di colline plioceniche che scendono gradatamente al Tevere; a S.E dal Monte Arnata (561), cui fa seguito il Monte Santa Croce, da considerarsi piuttosto come facente parte del gruppo di Narni, sebbene separato da questo per mezzo dello stretto solco del fiume Nera; ad est e N.E è circoscritto pure dal Pliocene che insinuandosi fra i due monti accennati, Arnata e S. Croce, lambisce poi costantemente il piede dei monti secondari presso Capitone, Sambucetole, Castel dell'Aquila e Vagli.

In proiezione orizzontale il gruppo dei monti secondari d'Amelia presenta una forma spiccatamente ellittica, col massimo diametro di 27 chilometri e minimo di 10, cui corrisponde presso a poco, come vedremo, la conformazione tettonica in cupola ellissoidale.

Geologia. — Poco è stato scritto sulla costituzione geologica di questa contrada e le sole notizie che se ne hanno son dovute al Verri, ormai fra i più benemeriti della geologia dell'Umbria. Egli, nella sua descrizione delle conche di Terni e di Rieti[1], dopo avere accennato brevemente alla stuttura geologica del Monte Arnata e del suo colle-

---

[1] A. Verri, *Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti* (Atti della R. Accad. dei Lincei, CCLXXX, 1882-83).

gamento col Monte S. Croce, dice che « le masse del Lias inferiore e del medio col Monte Piano Napi (Monte Pian di Nappa della carta) da una parte e col Monte Piglio e il Monte Arnata dall'altra, formano due anticlinali, le quali si riuniscono al Monte Arnata, dove cogli strati interni delle anticlinali è generata, mediante una curva conica concava, la valle del torrente delle Macchie » ed aggiunge che in questa valle si completa la serie mesozoica col Lias superiore, col Titonico e col Cretaceo. Fa inoltre menzione di dolomie a struttura saccaroide dei dintorni d'Amelia, probabilmente sottostanti alle masse dei calcari ceroidi del Lias inferiore e che riferisce dubitativamente al Trias.

Possedendo notizie geologiche così limitate sopra un gruppo tanto interessante come questo dei monti di Amelia, non riuscirà inutile la trascrizione delle note da me raccolte durante il relativo rilevamento geologico compiuto nella decorsa campagna, pur ritenendo che una nuova descrizione generale e più completa di esso debba esser fatta quando il rilevamento in grande scala sarà stato esteso al gruppo secondario di Narni e del Monte S. Pancrazio che ne formano, come dicemmo, la continuazione verso S.E.

Il terreno più profondo della serie è da riferirsi al Retico (Infralias). Esso comparisce costantemente alla base delle masse calcaree del Lias inferiore e lo troviamo, presso l'estremità S.E del gruppo, sulla rotabile Narni-Amelia poco sotto alle fornaci di S. Filippo, nei rami più alti del fosso di Fiacchignano, sotto Capitone, sulla rotabile presso Foce, nel fondo del Fosso Grande tra Vulcinano, Colle Sasso, e i Cappuccini, non che sulla pendice orientale del Monte Piglio.

Esso affiora poi sopra una vasta superficie sui due lati della valle delle Macchie che penetra per dieci chilometri nel cuore del gruppo, seguendo quasi esattamente l'asse maggiore della cupola ellissoidale.

Presso l'estremità N.O se ne vedono due lembi presso Guardea, uno nel fosso di Sodarocchi, l'altro al piede del Monte Corvo tra Cocciano e Valsarana. Un piccolo lembo se ne avverte anche nella parte S.O del gruppo presso Val Rignana.

L'aspetto di questo terreno è caratteristico e facilmente riconosci-

bile, essendo in tutto e per tutto analogo a quello corrispondente delle Alpi Apuane, dei monti della Spezia e della Toscana. Esso consta essenzialmente di calcare grigio-cupo, compatto, stratificato, con gasteropodi, bivalvi, fra cui *Avicula contorta* e *Modiola*, e denti di pesce, alternante con scisti e calcari marnosi, staldabili a lastre, pieni zeppi di *Bactryllium* e con impronte di *Nucula*, *Mytilus* e di una *Leda* cfr. *percaudata* Gümb [1].

Nella valle delle Macchie, dove il terreno è più sviluppato, percorrendo i fossi laterali che scendono da destra al torrente principale, il Retico incomincia superiormente con un calcare compatto, talmente pieno di fossili da divenire una lumachella, fra gli strati del quale interpongonsi gli scisti marnosi a bactrilli. Fa seguito in basso un calcare stratificato grigiastro, in grossi banchi, tutto fratturato, fetido, affatto simile a quello che in Toscana rappresenta la parte compatta del calcare cavernoso. Anche in questo della valle delle Macchie vi è infatti qualche chiazza di calcare farinoso, decomposto, che nelle parti esposte alle azioni atmosferiche viene esportato, producendosi allora quivi pure il fenomeno della cavernosità. Vi si associa inoltre un calcare grigio brecciato ed un calcare zonato rossastro o leggermente roseo massiccio. Intorno al paesello di Macchie e presso Prigano il terreno retico fossilifero fa passaggio al Lias inferiore per mezzo d'un calcare finamente granulare, dolomitico grigio, biancastro ed anche roseo, incompletamente stratificato che può ben corrispondere alle dolomia retica delle Alpi Apuane, posta ivi pure fra il Retico fossilifero e il Lias inferiore; infatti anche qui, presso il cimitero di Macchie, vi si osservano traccie di un calcare nero con vene giallastre che ricorda il *portoro* di Carrara e di Spezia racchiuso appunto in questa dolomia.

Negli altri punti dove affiora il Retico di solito non si osservano che gli strati di calcare grigio-cupo fossilifero, alternante cogli scisti marnosi a bactrilli e bivalvi.

---

[1] Osservazioni del dott. Di Stefano.

Le dolomie a struttura saccaroide dei dintorni d'Amelia, citate dal Verri come probabilmente triasiche, sovrincombono al Retico e fanno parte, come diremo, del Lias inferiore

Il grosso delle formazioni secondarie di questo gruppo è rappresentato dai calcari del Lias inferiore. Da essi sono costituiti il Monte Arnata, le colline di Capitone, il Monte Piglio, il Monte Cimamonte e il Monte Pelato sulla sinistra della valle delle Macchie; il Monte Pianicel Grande e la porzione occidentale dei monti Croce di Serra e Melezzole, colle appendici di Poggio e di Guardea Vecchia, all'estremità N.O del gruppo; i monti Castellare, Pian di Nappa e Ventone, colle appendici più occidentali del monte Civitelle, Lugnano, Monte Arsiccio, Poggio Genzano, Monte Pelato e Monte Nero sulla destra della detta valle.

Un piccolo lembo di questo calcare, in forma di scoglio, affiora isolato di mezzo al Pliocene marino presso il Molino di Sassone nel fondo della valle del fosso omonimo, cinque chilometri a sud di Amelia.

La roccia predominante in questa formazione è un calcare bianco massiccio a struttura ceroide con gasteropodi, bivalvi e coralli. A luoghi, come ad esempio presso Porchiano e a Fornole, prende una struttura alabastrina, a luoghi diviene salino ed in vari punti, come nei dintorni immediati d'Amelia e presso S. Restituta sulla via che conduce alla Grotta Bella, si presenta decisamente cristallino, saccaroide e dolomitico, pur conservando traccie di fossili e specialmente frammenti di crinoidi.

Questo terreno, pur essendo ricoperto in gran parte da folti boschi d'alto fusto, si presenta in molti punti, come ad esempio presso Colcello, sulla costa N.E del Monte Cimamonte, a Guardea Vecchia, presso Porchiano e nei dintorni immediati d'Amelia, in forme aspre e nude che imprimono alla topografia locale un carattere alpestre in contrasto colla moderata altitudine dei monti stessi e delle colline plioceniche circostanti. Lo scoglio su cui è fabbricata l'etrusca cittadina d'Amelia, colle sue mura a massi poligonali, credute pelasgiche, torreggia a

picco, nel suo lato settentrionale, sul fosso Grande che scorre in un solco angusto e tortuoso, profondamente incassato in questo calcare del Lias inferiore, approfittando manifestamente d'una frattura in esso formatasi in tempi recenti.

In questo calcare, come di solito in tutte le masse di calcare massiccio, si aprono varie caverne o grotte che meriterebbero di essere esplorate. Ve ne sono nei monti di Guardea, in cima alla Val Rignana e tra Frattuccia e S. Restituta. Quest'ultima detta *Grotta Bella*, è davvero imponente. Il suo atrio d'ingresso ha il suolo piano, formato da uno strato di detrito terroso dal quale potei estrarre una piccola testa figulina di tipo romano. In fondo, di fronte all'apertura il suolo si affossa improvvisamente e giù dal basso si penetra per due lati opposti nell'interno del monte seguendo due canali alternativamente stretti e larghi, ornati di stalattiti e stalagmiti. Trovandomi solo non potei avventurarmi oltre una quindicina di metri lungo questi cunicoli, ma constatai che essi si prolungavano ancora per lungo tratto.

Da Guardea all'estremità S.E del Monte Arnata, passando per Amelia, dove il gruppo secondario viene direttamente a contatto col Pliocene marino, il calcare del Lias inferiore è letteralmente crivellato da fori di litofagi e non è raro il caso di trovare conservata dentro di essi, come ad esempio nel Monte Nero, la conchiglia perforatrice.

Alcuni grossi banchi di calcare ceroide rosso-chiaro, pieno di crinoidi e con qualche raro nodulo di selce, segnano il passaggio dal Lias inferiore al Lias medio. Questi banchi calcarei possono osservarsi di preferenza nel Monte S. Salvatore ad est, alla Porcareccia lungo la rotabile di Lugnano ad ovest d'Amelia, nella pendice ovest del Monte Arnata sopra le Fornaci e altrove.

La roccia che succede in serie ascendente è il tipico calcare grigio-chiaro con letti di selce, perfettamente stratificato, riferibile al Lias medio, e come fra il calcare del Lias inferiore e quello roseo a crinoidi, così fra questo e quello grigio-chiaro con selce sovrapposto vi è perfetta continuità e passaggio graduato.

Questa formazione non si presenta che in lembi, generalmente

piccoli, isolati e sparsi qua e là sulle grandi masse del Lias inferiore, specialmente lungo la periferia del gruppo. Così ne abbiamo in quantità nei pressi d'Amelia, sotto una parte della città stessa, nel Monte S. Salvatore, a S. Maria, all'Aspreta, ai Cappuccini, in Vallecupa, alla Rivolta e presso il molino della Gioiosa; estese plaghe se ne osservano sulle alture e sulle pendici settentrionali del Monte Nero e del Monte Pelato a S.E d'Amelia, alla base del Monte Arsiccio lungo la strada di Lugnano, dove ha luogo un'inversione della serie (v. Tav. IV, fig. 2ª), nella parte elevata dei monti di Poggio e di San Marco presso Guardea, fra Toscolano e S. Restituta, sotto Frattuccia e un lembo presso l'estremità S.E del Monte Arnata.

Questi calcari presentano in vari punti traccie di fossili, specialmente crinoidi e qualche sezione d'ammonite; ma di questi cefalopodi solo in casi rarissimi si incontrarono le impronte in rilievo sulle superficie scoperte degli strati ed un solo bellissimo esemplare determinabile, proveniente dal Monte S. Salvatore, mi fu mostrato dal signor Edilberto Rosa, R. Ispettore degli scavi in Amelia. Il collega dott. Di Stefano riconobbe in esso un *Arietites* (*Arnioceras*) di specie affine all'*A. ceratitoides*, Quenstedt. Pare adunque che si tratti d'un piano di passaggio fra il Lias inferiore e il Lias medio, e, se l'esemplare provenisse, come è probabile, dagli strati più bassi del Lias medio, ciò sarebbe in perfetto accordo con quanto si verifica in Toscana, dove fra il calcare a gasteropodi del Lias inferiore e il calcare grigio-chiaro con selce del Lias medio vi è una sottile zona di calcari rossi ad *Arietites* che manca nel gruppo d'Amelia e, a quanto pare, nel resto dell'Umbria e in tutto l'Appennino centrale.

A questo punto della successione stratigrafica ci troviamo di fronte ad un notevole fenomeno di trasgressione. Il Lias superiore, formato da calcari rossi e scisti argillosi rossi ricchi di ammoniti, non solo non succede concordante ai calcari del Lias medio, ma lo si trova spesso direttamente sovrapposto al calcare bianco del Lias inferiore e qualche volta anche agli strati fossiliferi del Retico. Solo in tre punti sembra riposare sugli strati del Lias medio, e cioè

sulla pendice S.E del Monte Arnata, tra Cecanibbio e il Monte S. Salvatore presso Amelia e sotto Frattuccia sulla destra del Fosso Grande, ma non si vede bene se fra i due terreni vi è concordanza o discordanza. Riposa forse sul Lias medio anche un lembo di calcare rosso con ammoniti e con fucoidi che comparisce sull'altipiano del Monte Pelato sotto il tufo vulcanico. In tre punti, e precisamente presso la rotabile di Lugnano ai piedi del Monte Arsiccio, sotto S. Benedetto presso Amelia e sulla pendice orientale del Monte Castellare, riposa in parte sul Lias medio, in parte sul Lias inferiore, e qui è evidente la discordanza, come è pure evidente in tutti gli altri punti dove questi strati si addossano immediatamente al Lias inferiore, come ad esempio sotto l'abitato d'Amelia nel taglio della via provinciale, nel Monte dell'Aspreta a nord e presso l'abitato di Castel dell'Aquila.

Nel Colle Spineto, un po' più a Nord della cima del Monte Piglio il calcare rosso del Lias superiore riposa in parte sul Lias inferiore, in parte sul Retico.

Tale discontinuità fra il Lias superiore e gli altri membri della serie liasica non è un fenomeno nuovo nella geologia dell'Italia centrale. Esso fu già da me notato all'Elba e nei dintorni di Massa Marittima. Nella prima località il Lias superiore riposa con discordanza sul Lias inferiore, sul Retico, sul Permiano e sugli scisti presiluriani, nella seconda ora sul calcare bianco del Lias inferiore, ora sul rosso ad Arietiti e raramente in serie continua sui calcari del Lias medio [1].

Questo terreno comparisce quasi sempre in plaghe piccolissime, che facilmente sfuggono all'osservazione, e in generale di esiguo spessore. Soltanto ad ovest di Castel dell'Aquila nei due lati della valle del Fosso Grande esso prende un notevole sviluppo in estensione e in potenza. Dappertutto poi ha offerto fossili e in taluni

---

[1] B. Lotti. *Descr. geol. dell'Isola d'Elba* (Mem. descr. della Carta geologica d'Italia, II, 1886) e *Descr. geol. mineraria dei dintorni di Massa Marittima*. (Ibidem, VIII, 1893).

punti, come ad esempio presso Cecanibbio a S.E d'Amelia, in copia notevole e sciolti dentro uno scisto argilloso friabile.

Vi predominano i cefalopodi, fra i quali il dott. Di Stefano riconobbe le specie *Phylloceras Nilssoni* Héb., *Ph. Doderleini* Cat., *Hildoceras Levisoni* Simps. sp., *H. bifrons* Bmg. sp.

Si osservano inoltre in questo calcare, ed anche sulle stesse ammoniti, piccole impronte di *Posidonomya Bronni*. Quasi dappertutto poi vi compariscono le fucoidi. Presso Cecanibbio si hanno due strati di calcare rosso ammonitifero, separati fra loro da una diecina di metri di strati di calcare grigio-giallastro con selce nera o colorata in rosso o violetto, sulle superficie dei quali si osservano impronte di aptici.

Al Casone presso il Monte Pelato, sotto il calcare rosso e a contatto immediato con esso, compariscono alcuni strati di un calcare marnoso verdastro sfaldabile a lastre, con impronte di un *Harpoceras* e di fucoidi. La stessa roccia con fucoidi ed impronte analoghe di ammoniti, proveniente da Villa da Piedi, nei dintorni di Camerino, trovasi in una raccolta del Canavari, conservata nel nostro Museo del R. Ufficio geologico.

I citati lembi di calcare rosso ammonitifero sono in gran parte ricoperti, con perfetta concordanza e continuità, da una formazione diasprina, come, ad esempio, sulla strada di Lugnano al piede del Monte Arsiccio, al Casone presso Monte Pelato e tra Castel dell'Aquila e S. Restituta. Altrove sono invece ricoperti da calcare con selce grigio o verdastro in strati sottili, con letti scistosi interposti, che facilmente si riconosce come una *facies* laterale dei diaspri stessi. Su queste roccie fanno seguito, sempre in perfetta concordanza, dei calcari senza selce giallastri chiari, venati di giallo più intenso, a frattura concoide, picchiettati talvolta di punti spatici, che, insieme colle roccie sottostanti fino al calcare rosso, si ritengono far parte del Titoniano. Queste roccie non offrirono fossili ad eccezione di una sezione di belemnite osservata nel calcare grigio con selce sottilmente stratificato che ricuopre il calcare rosso presso l'Aspreta. Comunque

sia, il calcare rosso del Lias superiore e questo insieme di strati riferiti al Titoniano, formano un complesso intimamente collegato per concordanza di stratificazione e per passaggi litologici ed affatto indipendente dai terreni sottostanti. È da osservarsi però che spesso manca il calcare del Lias superiore fra il Titoniano e gli altri terreni liasici più antichi. Così nel Colle della Fonte a nord d'Amelia, sul lato destro del Fosso Grande, il calcare del Lias inferiore è coperto in concordanza da quello del Lias medio a S.O e, con discordanza, da quello titoniano in strati sottili alternanti con strati di selce a N.E.

La stessa sovrapposizione diretta, con discordanza, del Titoniano al Lias inferiore si osserva sul Monte dell'Aspreta dall'altro lato del Fosso Grande. La trasgressione è qui poi in special modo manifesta ed accentuata, inquantochè il Lias inferiore insinuasi per entro lo stretto solco del fosso formandone le pareti a picco, mentre il Titoniano lo ricuopre direttamente formando il ciglio delle pareti stesse.

Presso S. Restituta, sulla via che conduce alla Grotta Bella, vedonsi gli strati titoniani urtare contro la testata del Lias inferiore costituito prima da dolomite cristallina a grossa grana, poi da calcare saccaroide con traccie di crinoidi, e finalmente dal solito calcare ceroide. La serie titoniana e neocomiana forma in questo punto un sinclinale rovesciato per entro ai calcari del Lias inferiore essi pure rovesciati. Un po' più oltre verso S.E questo è ricoperto alla sua volta dal calcare rosso del Lias superiore.

Gli strati titoniani, costituiti, come abbiamo visto, essenzialmente dai calcari con selce nera sottilmente stratificati, dai diaspri, e dai calcari bianco-giallastri senza selce compariscono in lembi lungo il margine meridionale del gruppo a nord del Monte Pelato, presso Amelia a N.E e sulla costa S.E del Monte Arnata, e si ritrovano poi, assai sviluppati, nei dintorni di Castel dell'Aquila ed in una estesa zona, rovesciati, sul versante N.E della catena che comprende le alture principali del gruppo, tra il Monte Pianicel Grande e la sua estremità N.O.

Sui calcari titoniani fanno seguito scisti argillosi grigi, nerastri e calcari con selce riferibili probabilmente al Neocomiano. Queste roccie e specialmente gli scisti argillosi compariscono soltanto nella parte N.E del gruppo e precisamente sui due lati del Fosso Grande a N.O di Castel dell'Aquila e, strette in un sinclinale rovesciato fra i calcari titoniani, all'estremità N.O del gruppo, prendendo un notevole sviluppo presso Melezzole.

Ed eccoci davanti ad un'altra ben chiara trasgressione. Il Cretaceo superiore o Senoniano formato da calcari rossi marnosi (scaglia rossa) e da calcari marnosi grigi (scaglia cinerea) che a breve distanza presso Titignano offrirono molti e belli esemplari di inoceramo (*Inoceramus umbrius* Di Stefano) [1], si presenta sviluppatissimo presso le estremità N.O del gruppo nei monti sovrastanti a Civitella de' Pazzi e in quelli a nord di Melezzole e riposa direttamente: 1° sui calcari con selce neocomiani nel Fosso della Pasquarella, 2° sugli scisti a fucoidi pur neocomiani nel Fosso Luparo a N.O di Melezzole, 3° sui calcari titoniani presso la cima del Monte Castellaro, 4° sui diaspri titoniani alla Rocca, poco appresso.

In tutto il resto del gruppo non si hanno di questo terreno che pochi e piccoli lembi presso Amelia, fra le Torri e Acquasanta, dove emerge di mezzo al Pliocene e forse riposa direttamente sul Lias inferiore, alle Spiasce sui calcari titoniani, a Fornole e sulla costa sud del Monte Arnata pure sui calcari titoniani e nella vallecola che dalla Foce scende a Colle Sasso. Quivi affiora di sotto al Pliocene, e poichè la vallecola forma una piccola conca, tutta circondata da monti calcarei del Lias inferiore, è probabile che questo lembo senoniano riposi in trasgressione sul Lias inferiore stesso. La sua preservazione è dovuta forse al deposito pliocenico.

In nessun punto di questo gruppo secondario comparisce l'Eocene, quando non vogliasi ritenere come facente parte del gruppo d'Amelia

---

[1] B. Lotti, *Inocerami nella scaglia cinerea senoniana presso Titignano* (*Orvieto*) (Boll. R. Comit. Geol., 3, 1901).

quell'estesa plaga di calcare nummulitico del territorio di Morruzze ed Acqualoreta, che si appoggia discordante, in conseguenza di una faglia, sul Senoniano presso la sua estremità nord. Di questa faglia che fra Titignano e Morruzze, attraverso la stretta del Tevere, porta in contatto i varî membri dell'Eocene colla *scaglia cinerea*, con quella rossa e col calcare rosato del Senoniano, fu fatta menzione nel mio precedente lavoro *Inocerami nella scaglia cinerea senoniana*, più sopra citato.

Il Pliocene, in parte marino, in parte lacustre, isola completamente il gruppo ellissoidale d'Amelia da quelli contigui del Monte Peglia a N.O e di Narni a S.E, posti sulla stessa linea di monti, diretta da N.O a S.E. Il marino, formato da ciottoli, sabbie e argille, domina lungo la periferia da nord a S O, fra Civitella de' Pazzi e Lugnano, e presso l'estremità S.E del gruppo tra Fornole e Capitone; in tutto il resto è il Pliocene lacustre con passaggi frequenti a strati salmastri che acquista il predominio.

Il terreno lacustre è costituito da una potente formazione di ciottoli calcarei nel tratto che stendesi a N.E del gruppo, mentre nei dintorni d'Amelia consta di calcari tufacei e cretosi, argille e sabbie con *Melanopsis* ed altre conchiglie lacustri. Non è raro il caso, come alle Fornaci presso Amelia e in varî punti presso Avigliano, di trovare una promiscuità di fossili lacustri e fossili marini, come *Cardium*, *Cerithium*, *Hydrobia*, *Neritina*, ed altre conchiglie d'acqua salmastra, al passaggio fra i due depositi di ambiente diverso, che sembrano rappresentare facies laterali d'uno stesso terreno.

Il Pliocene lacustre insinuasi fino oltre Prigano nella valle delle Macchie che, come avvertimmo, squarcia il gruppo ellissoidale lungo il suo asse maggiore. Questa è dunque una valle prepliocenica.

Sul pliocene marino, ed anche in parte su quello lacustre si hanno ampie distese di tufo vulcanico, generalmente leucitico, e coperte tabulari di travertino a S.O del gruppo ed anche a N.O presso Guardea, Montecchio e Civitella de' Pazzi; formazione questa da riferirsi ad un antico periodo del quaternario. Lembi di tufo vulcanico si osservano poi sparsi dappertutto sulle roccie secondarie dei monti d'Amelia

e specialmente laddove il terreno è pianeggiante o conformato in bacino, come nella valle di Cocciano e in quella delle Macchie.

Per la via da Giove ad Attigliano è manifesta la sovrapposizione del travertino ai tufi, precisamente come a Orvieto, e questi stessi devono essere i rapporti fra le due roccie a Guardea e nell'altipiano delle Selve a S.O d'Amelia, sebbene non si veda chiaramente.

Sull'altipiano di Monte Pelato, dove un'ampia distesa di tufo cuopre i calcari del Lias medio, osservasi, in alcuni profondi solchi prodotti dalle acque, che il tufo stesso riposa su *terra rossa* argillosa formatasi per la dissoluzione dei calcari sottostanti.

È degno di nota il fatto che anche qui, come generalmente nell'Umbria e in Toscana, i travertini compariscono al piede dei monti di calcare secondario, appunto laddove essi vengono a contatto immediato o con terreni pliocenici o con pianure quaternarie, ossia lungo probabili linee di frattura, che rappresentano verosimilmente la via d'uscita di acque termali calcarifere.

Ad un periodo recente del Quaternario sono da riferirsi certe formazioni, talvolta estese, di detriti calcarei sciolti od anche cementati, che compariscono lungo il perimetro dei monti secondari e nell'interno delle valli in essi scavate. Soprattutto merita di essere segnalata una estesa e potente formazione detritica sulla destra del Fosso Grande tra Castel dell'Aquila e Melezzole. Essa occupa un'area di circa 20 chilometri quadrati ed è costituita esclusivamente da frammenti silicei e diasprini provenienti dallo sfacelo dei calcari con selce e dei diaspri titoniani.

Tettonica. — In riguardo alla struttura interna del gruppo amerino fu accennato fin dal principio di questa nota che esso potevasi considerare come conformato in cupola ellissoidale. Tale infatti è la sua tettonica considerata nel suo insieme, e tale risulta dalle quattro sezioni qui unite (Tav. IV, Fig. 1, 2, 3 e 4), pressochè parallele e tracciate normalmente all'asse maggiore del gruppo nell'ordine di successione da N.O a S.E.

La sezione Fig. 1, da Guardea al Fosso Grande, presenta un

completo anticlinale con doppia ondulazione, che si compie intieramente nel Lias inferiore e nel Retico. L'andamento interno degli strati retici fu desunto dagli affioramenti di questo terreno in prossimità della sezione. L'ondulazione anticlinale corrispondente al Monte Pianicel Grande si accentua sempre più andando verso N.O, fino a presentare il Lias inferiore rovesciato sulle formazioni titoniane e neocomiane in tutto il versante orientale della catena, tra Pianicel Grande e Melezzole, come fu già notato più addietro.

La sezione Fig. 2, tra Monte Arsiccio, presso Lugnano, e Sambucetole sul Fosso Grande, tracciata a circa dieci chilometri di distanza dalla precedente, mostra come quella un anticlinale ondulato, salvo un dislocamento speciale con rovesciamento presso la sua estremità S.O Le due ondulazioni del Retico son qui pure rappresentate e quella orientale è più accentuata e manifestasi nell'esteso affioramento di questa formazione nella valle delle Macchie, il *thalweg* della quale trovasi quasi esattamente sopra la linea d'anticlinale.

A questa doppia ondulazione, comune al primo taglio, altra, pure doppia, se ne aggiunge in questo secondo più ad est in corrispondenza del Monte Piglio, e fra queste due doppie ondulazioni ha luogo un sinclinale che sviluppasi totalmente sulla sinistra della Valle Macchie in corrispondenza della pendice occidentale del Monte Piglio. La valle delle Macchie non è adunque una vera e propria valle di sinclinale, come accenna il Verri [1], ma trovasi scavata parte in anticlinale, parte in sinclinale; nè si completa in essa, come egli aggiunge, la serie mesozoica, non essendovi traccia di roccie secondarie più giovani del Lias inferiore, quando si eccettui un lembo di calcare rosso del Lias superiore nel tratto più elevato di essa, sotto il Monte Castellare, lembo che è in corrispondenza appunto col sinclinale interposto fra le due doppie ondulazioni del Retico.

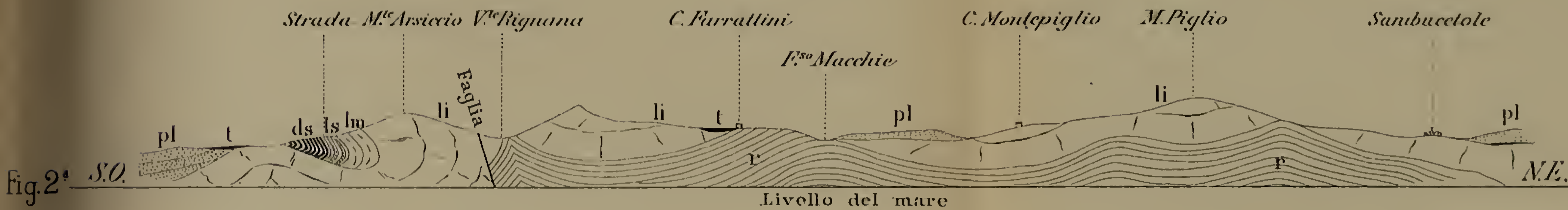
---

[1] A. Verri, *Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti* (Mem. Accad. Lincei, XV, 1882-83, pag. 584) e *Un capitolo della geografia fisica dell'Umbria* (Atti IV Congr. geogr. italiano, Milano 1901, pag. 20, estr.).

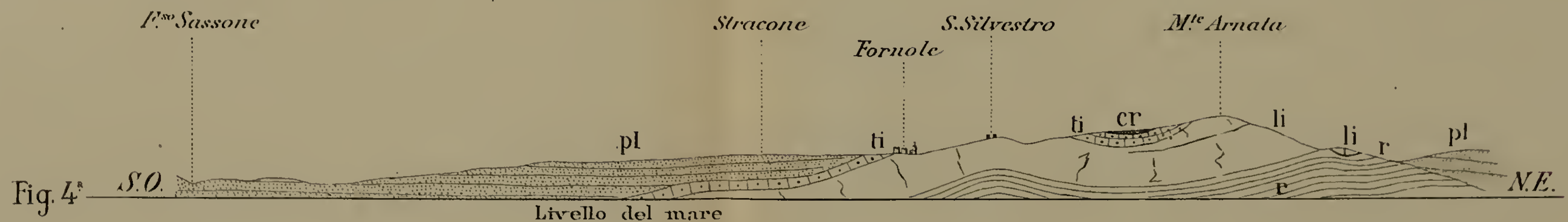
Sezioni geologiche attraverso i monti d'Amelia

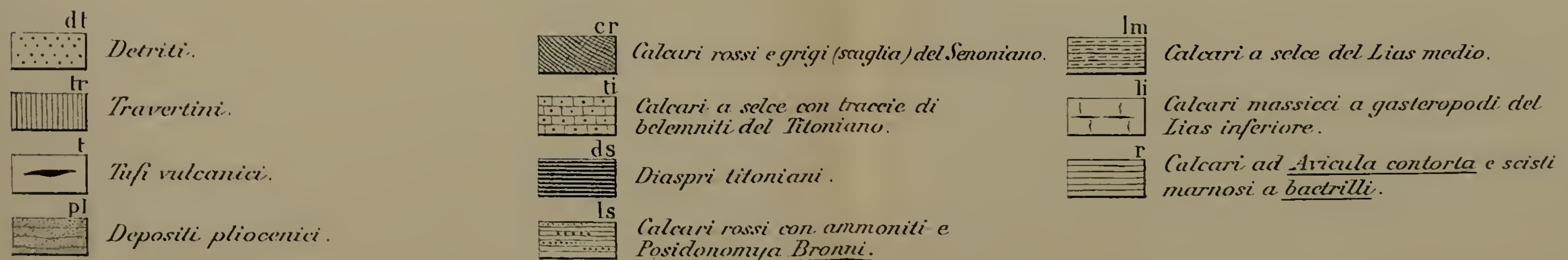
Scala di 1 : 50,000.












BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Nella sezione Fig. 3, cinque chilometri più a S.E, non si ha più traccia della doppia ondulazione occidentale. L'anticlinale del Retico, ad est del Monte Piglio, si ritrova sotto Foce ed è manifesto sul tratto incassato della rotabile di Monte Castrilli. Ad esso fa seguito un sinclinale in corrispondenza del Monte Arnata.

Nella sezione successiva, Fig. 4, tracciata circa tre chilometri più a S.E, il sinclinale del Monte Arnata è ben caratterizzato, ed in corrispondenza di esso si adagia un lembo di calcari titoniani e di *scaglia* senoniana.

La cupola secondaria in questo suo tratto meridionale è incompleta e termina con un affioramento isoclinale di strati retici le cui testate sono direttamente coperte dal Pliocene del bacino di Terni.

Nella parte S.O del gruppo staccasi, quale apofisi della cupola, una piega anticlinale, in corrispondenza del colle di Lugnano, la quale non seconda il margine curvilineo della cupola, ma prosegue tangenzialmente ad esso in direzione S.E pel poggio di Genzano e pel Monte Pelato fino al Monte Nero. Di questa piega, oggi smembrata e rotta, si ha un ultimo vestigio al Molino Sassone, nel piccolo scoglio di cui fu già fatto cenno, emergente dal deposito pliocenico e formato di calcare bianco del Lias inferiore e di calcare rosso ammonitifero del Lias superiore.

Nello spazio compreso fra quest'apofisi tangenziale e il margine meridionale della cupola si costituì, sul finire dell'epoca pliocenica, prima l'estuario poi il lago d'Amelia.

Roma, febbraio 1902.

II.

C. Viola. — *I principali tipi di lave dei Vulcani Ernici (prov. di Roma).*

(con due tavole).

Già da tempo parecchi lavori e ricerche esistono sulle lave degli Ernici. Ricordo innanzi tutto alcune note di G. Ponzi [1], il quale ebbe il merito di avere per la prima volta richiamato l'attenzione su questo centro eruttivo. In seguito P. Zezi [2], in un articolo sui dintorni di Ferentino e di Frosinone, dava speciali notizie intorno ai vulcani Ernici, la cui attività ebbe appunto il suo centro in quei dintorni. Poco dopo W. Branco [3] fece alcune ricerche petrografiche sulle lave degli stessi vulcani, che a quel tempo erano assai importanti sia per le cognizioni petrografiche, sia per i metodi limitati di ricerca che allora si avevano.

Io continuai [4], molto più tardi, le ricerche iniziate dal Branco e rivolsi specialmente la mia attenzione alle leuciti, ai pirosseni, ai feld-

---

[1] G. Ponzi, *Osservazioni geologiche sulle provincie di Frosinone e di Velletri* (Atti Acc. Pont. Nuovi Lincei). Roma, 1858.

Idem, *L'Italia e gli Appennini.* Roma, 1875.

[2] P. Zezi, *Osservazioni geologiche fatte nei dintorni di Ferentino e di Frosinone* (Boll. R. Com. Geol. d'Italia). Roma, 1876.

[3] W. Branco, *I Vulcani degli Ernici nella Valle del Sacco* (Atti R. Accad. dei Lincei). Roma, 1877.

Idem, *Die Vulkane des Hernikerlandes bei Frosinone in Mittel-Italien* (Neues Jahrb. für Miner., Geol. u. Paläon.). Stuttgart, 1877.

[4] C. Viola, *Osservazioni geologiche fatte nella Valle del Sacco in provincia di Roma, e studio petrografico di alcune roccie* (Boll. R. Com. Geol. d'Italia). Roma, 1896.

Idem, *Mineralogische und petrographische Mittheilungen aus dem Hernikerlande in der Provinz Rom (Italien)* (Neues Jahrb. für Miner., Geol. u. Paläon.). Stuttgart, 1899, I. Bd.

spati primari e secondari, nonchè alla porosità delle roccie [1]; esaurendo così quella parte del problema che riguarda le lave, non però quella relativa agli altri prodotti eruttivi, che certo hanno minore importanza per rispetto alle prime.

Io aggiunsi alle roccie degli Ernici, che già si conoscevano, le lave di Morolo da me rinvenute, e le raggruppai tutte, non secondo crateri o coni vulcanici speciali, come fece il Branco, ma in regioni di eruzione, essendo essi, salvo per il vulcano di Pofi, quasi completamente distrutti.

Con ciò io ritengo di avere portato un piccolo contributo alla conoscenza di questa importante, ma poco visitata regione vulcanica dell'Italia centrale, e di avere eliminato qualche dubbio. Molto ancora rimane a farsi, poichè la geologia dei Vulcani Ernici non è ben nota, gli inclusi non sono stati rinvenuti in quantità sufficiente, i minerali cristallizzati nelle geodi non sono ancora studiati; ma intanto i contributi successivi formeranno a poco a poco un buon materiale per una monografia, e serviranno poi anche per richiamare l'attenzione dei naturalisti su questa regione.

Nella classificazione delle roccie eruttive io tenni conto del feldispato secondario, che proviene dalla decomposizione delle leuciti col concorso del pirosseno che vi è incluso sicchè, certe lave, che, senza questo riguardo, potevano passare nella classe delle tefriti, vennero inglobate nelle leucititi, o rispettivamente dalle basaniti passarono ai basalti.

Quando io feci lo studio petrografico delle lave degli Ernici esistevano di esse poche analisi chimiche. Io riferii le due analisi dello Speciale (lava di Giuliano e lava di Pofi) e comunicai una analisi fatta da me sulla lava di Morolo; talchè con questo poco materiale non era possibile di intraprendere un confronto delle diverse roccie dal punto di vista della composizione chimica. Ma questo confronto

---

[1] C. Viola, *Porosità, permeabilità e metamorfismo delle roccie in genere e delle roccie eruttive degli Ernici (prov. di Roma) in ispecie* (Atti Società toscana di scienze naturali. Proc. verb., Vol. XI). Pisa, 1898.

s'imponeva dopo che il criterio chimico è venuto a poco a poco a prendere il sopravvento su quello mineralogico nella sistematica delle roccie.

Dopo il lavoro fondamentale di Rosenbusch, questo nuovo indirizzo assunto dalla petrografia in questi ultimi anni, ha invaso maggiore terreno e si è consolidato su basi più stabili in seguito a numerosissime ricerche fatte in Italia e all'estero. È quindi necessario mettersi sulla stessa via, che è la sola possibile per addivenire a una intesa comune nella classificazione delle roccie.

I tentativi fatti da Brögger, Idding, Löwinson-Lessing, O. Lang, Michel-Lévy, Becke, ecc., furono completati da un lavoro di A. Osann [1], che, secondo me, avrà in seguito un sicuro successo, benchè non possa dirsi ancora del tutto perfezionato.

L'ing. G. Aichino del R. Ufficio geologico si incaricò delle analisi delle roccie degli Ernici, che egli incominciò nel 1898 e finì al principio del corrente anno.

Con queste analisi condotte con gli stessi metodi, e quindi presentanti tutte lo stesso grado di fiducia, ho formato i tipi di confronto, seguendo il metodo dell'Osann.

Le analisi dell'ing. Aichino sono 11, cioè 10 di lave raccolte in posto nei centri eruttivi degli Ernici e una di una lava trovata erratica presso Anticoli di Campagna, che secondo me, deve provenire pure dagli Ernici.

Diamo in seguito, nella Tabella I, il quadro delle analisi fatte dall'ing. Aichino.

Questi dati dell'analisi chimica sono stati ridotti alla somma di 100, trascurando la perdita al fuoco H, che comprende acqua e acido carbonico inclusi nella lava, e che perciò non possono essere espulsi alla temperatura di 100° o 110°, alla quale le roccia fu essiccata. Le frazioni percentuali così ottenute sono state divise pel peso molecolare delle singole combinazioni ($SiO_2 = 60$, $Al_2O_3 = 102$, $FeO = 72$).

---

[1] A. Osann, *Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine.* (Tschermak's Mineralog. und petrographischen Mittheil., Vol. 19 e 20, 1900–01).

Con questo procedimento si è ottenuto il numero molecolare dei diversi componenti per 100 parti in peso della sostanza. Quindi si è ridotto la somma dei numeri molecolari a 100 e i singoli quantitativi in proporzione.

Il ferro fu pesato allo stato di Fe_2O_3 e non fu determinato il rapporto $FeO : Fe_2O_3$ contenuto nella roccia.

La Tab. II, dà i risultati del calcolo per le 11 roccie retroindicate.

Per l'interpretazione delle analisi eseguite dall'ing. Aichino io ho supposto con l'Osann che il ferro vi fosse tutto allo stato di FeO. Infatti, osserva giustamente l'Osann, la quantità di magnetite contenuta nella maggior parte delle roccie è piccolissima; nei silicati il ferro si trova per lo più allo stato di sale ferroso, salvo nella molecola dell'aegirina e nella *molecola di Tschermak* di alcuni pirosseni; ma quando ciò avviene vi è abbondanza di ferro nella roccia e scarsità di allumina rispetto al quantitativo degli alcali. Se talune analisi di roccie danno anche del Fe_2O_3, ciò significa che il sale ferroso si è posteriormente ossidato; ma nell'interpretazione di un magma l'ossidazione posteriore avvenutavi deve essere trascurata. Allorchè vi è scarsità di allumina sarebbe a desiderarsi che l'analisi chimica dasse il rapporto di $FeO : Fe_2O_3$; invece in ogni altro caso l'analisi può essere semplificata, limitandosi la stessa alla determinazione del ferro totale.

E ora passiamo ai caratteri fondamentali introdotti dall' Osann. Questi forma quattro gruppi fondamentali nel modo seguente:

1. La quantità di silice, e ove ne sia il caso la somma di $Si O_2 + Ti O_2 + Zr O_2 + \ldots$ Questa quantità viene indicata con la lettera s.

Nella roccia N. 1 è $s = 55.50$.

2. Gli alcali complessivamente sono riuniti con l'allumina formando il gruppo molecolare $(Na K)_2 O. Al_2O_3$. Questo gruppo viene designato con A; esso corrisponde in complesso al nucleo omotetico di Rosenbusch $(Na K) Al Si_2$, con la differenza che il gruppo A non contiene una determinata quantità di silice.

Il gruppo molecolare così formato esiste effettivamente differenziato nelle roccie, salvo piccolissime differenze. Esso trovasi nei feldispati, nella nefelina e nella leucite.

Nelle roccie sodalitiche o haüyniche l'errore che si commette unendo tutti gli alcali con l'allumina nel rapporto di 1 : 1 è di circa il 0. 32 %, rare volte può raggiungere il 0. 50 %; vale a dire formando il suddetto gruppo di Osann si viene a unire agli alcali il 0. 32 % sino a 0. 50 % in più di Al_3O_3 di quello che sia effettivamente unito agli alcali nelle roccie ricche di sodalite o di haüyna.

Nelle roccie ricche di mica si trascura la quantità H. Ma anche così facendo non si va incontro ad un errore rilevante; esso non supera mai il 0.5 %; ossia unendo gli alcali con l'allumina nel rapporto di 1 : 1 si trascura il 0. 5 % di allumina di quanto nella roccia ricca di mica effettivamente esiste.

In conclusione, sia che il gruppo molecolare A di Osann esista, sia che non esista nelle roccie eruttive, formandolo artificialmente si incorre in una inesattezza che in tutti i casi è trascurabile.

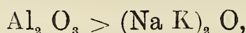
Nella roccia N. 1 si ha A = 8. 21, perchè la somma è $K_2O + No_2O = 8.21$.

3. La parte superflua di Al_2O_3 che rimane dopo aver saturato gli alcali, viene combinata in un secondo gruppo colla formola CaO, Al_2O_3; e questo gruppo viene designato con C.

Questo gruppo C di Osann corrisponde dunque al nucleo monotettico Ca Al_2 Si_4 di Rosenbusch, senza però che in C sia contenuta una determinata quantità di silice.

Nella roccia N. 1 essendo $Al_2O_3 = 11.89$ e A = 8. 21, il residuo di Al_2O_3 è 3. 68, quindi sarà C = 3. 68.

In tutte le nostre analisi, ad eccezione di una sola, si ha



$$Al_2\,O_3 > (Na\,K)_2\,O,$$

perciò è necessario che dal gruppo A rimanga un resto di Al_2O_3 per formare il gruppo CaO, Al_2O_3.

Dopo aver saturato completamente gli alcali e la calce con l'al-

lumina esistente nella roccia, può rimanere un eccesso di CaO. Ciò si verifica sempre nelle roccie degli Ernici ed è naturalmente subordinato alla condizione



$$Al_2O_3 < (Na\ K)_2\ O + CaO.$$

Sicchè possiamo dire che le roccie degli Ernici sono *sature di allumina.*

Non è necessario fare l'ipotesi che il gruppo CaO, Al_2O_3 di Osann esista come tale nelle roccie. In ogni modo però formando il detto gruppo, vale a dire collegando l'allumina alla calce nel rapporto 1 : 1, l'errore che ne risulta è piccolissimo e trascurabile.

Innanzi tutto questo gruppo si trova nell'anortite. Inoltre esso apparisce anche nei pirosseni e negli anfiboli nella *molecola Tschermakiana* (Mg Fe) Al_2 Si O_6 e rispettivamente Ca Al_2 Si O_6.

4. Nel quarto gruppo, che chiameremo con F, sono riuniti tutti gli ossidi come residui dei gruppi precedenti. Quindi entra in esso anche la quantità di CaO che rimane dopo avere saturato l'allumina.

Può avvenire però che nella roccia non esista tanto di CaO da saturare l'allumina; in tal caso si legherà all'allumina MgO ovvero FeO, o altro residuo. Siccome il calcolo è basato sulla quantità di molecole contenute in 100 della sostanza, è indifferente che CaO si unisca ad Al_2O_3 ovvero MgO o FeO, od altro nel rapporto di 1 : 1.

Abbiamo testè detto che l'ultimo gruppo F, riassume gli ossidi (Mg, Ca, Fe, Mn, Ba . . .) O; quindi esso accoglie anche l'ossido CaO, che rimane dopo aver saturato completamente l'allumina.

Questo gruppo molecolare di Osann corrisponde ai nuclei monotettici $\overset{II}{R}$ Si e $\overset{II}{R}_2$ Si di Rosenbusch, e dà la misura dei minerali colorati contenuti nella roccia; mentre che A e C danno quella degli elementi bianchi, comprese l'aegirina e la fedorowite.

Nella analisi N. 1 si ha F = 20. 61.

5. Finalmente l'ultimo carattere utilizzato da Osann nella sua sistematica si riferisce al rapporto fra la soda e la potassa. Per semplicità si riduce la somma $Na_2O + K_2O$ a 10, e si indica con n il nu-

mero molecolare di Na_2O contenuto nelle 10 molecole di alcali. Nella analisi N° 1 si ha $n = 4.3$.

La quantità di anidride fosforica viene trascurata; e se vi fosse anche del cloro o dell'anidride solforica, anche queste si trascurerebbero, per raggiungere la massima semplicità e per approssimarsi con pochi caratteri al confronto delle diverse roccie.

Dal qui esposto si vede che nelle roccie prive di queste ultime sostanze si ha

$$2\,A + 2\,C + F = 100 - s$$

Non è però necessario di esprimere le quantità assolute di $2\,A, 2\,C$ e F, ma solamente i loro rapporti, poichè la loro somma è sempre conosciuta, stante appunto la nota quantità di silice. Data dunque la somma di $2\,A, 2\,C$ e F e dati i rapporti $A:C:F$ saranno note anche le quantità assolute di A, C, F. Per uniformità di calcolo si riduce la somma di A, C ed F sempre a 20 per tutte le roccie, e le quantità di A, C, F, che così si vengono ad avere si indicano con le lettere convenzionali a, c, f. Dunque per convenzione si ha $a + c + f = 20$.

Così essendo nell'analisi N. 1:

$$A = 8.21 \quad C = 3.68 \quad F = 20.61,$$

si avrà

$$a = 5.0 \quad c = 2.0 \quad f = 13.$$

Come formola della roccia si otterrà così il simbolo:

$$s_{55.5} \quad a_{5.0} \quad c_{2.0} \quad f_{13} \quad n_{4.3}$$

Questo simbolo è semplice ed è molto utile, perchè conoscendolo, si può risalire alla composizione approssimativa della roccia mediante un calcolo semplicissimo. Infatti si ha

$$Si\,O_2 = 55.5$$
$$2\,A + 2\,C + F = 100 - 55.5 = 44.5$$
$$a + c + f = 20$$
$$a : c : f = 5.0 : 2.0 : 13.0$$
$$Na_2O : K_2O = 4.3 : 5.7$$

E quindi

$$SiO_2 = 55.50$$
$$A = 8.25$$
$$C = 3.30$$
$$F = 21.45$$

Ossia

$$(Na + K)_2O = 8.25$$
$$Al_2O_3 = 8.25 + 3.30 = 11.55$$

e finalmente

$$(Mg + Fe + Ca)O = 21.45.$$

La Tabella II sopra indicata dà i gruppi A, C, F, il numero s e il rapporto n per tutte le 11 analisi. Inoltre per ogni analisi è indicata anche la formola della roccia relativa.

Noi abbiamo già sopra ricordato che le roccie degli Ernici sono sature di allumina.

Una sola di esse fa eccezione, ed è quella segnata col n. 9. Quivi è

$$Al_2O_3 < Na_2O + K_2O.$$

In tale condizione la roccia non è satura di allumina. In questi casi, osserva l'Osann, la soda è unita a Fe_2O_3 nella molecola dell'aegirina, sicchè in deficenza di Al_2O_3 per saturare gli alcali si aggiunge Fe_2O_3, come l'analisi ha riferito. Inoltre il residuo di Fe_2O_3 può collegarsi a CaO formando il gruppo C.

L'analisi n. 9 non dando il rapporto di $FeO : Fe_2O_3$, io l'ho utilizzata in un altro modo per accostarmi quanto sia possibile al sistema di Osann.

Ho preso per A il numero di molecole contenute complessivamente negli alcali, e vi ho aggiunto il numero di quelle contenute in Al_2O_3 in quanto è necessario per ottenere la saturazione, prendendole dalle molecole di FeO; il resto delle molecole di FeO è passato quindi nel gruppo F, rendendo così nullo il C. Questo metodo d'interpretare l'analisi non può dare però che una lontana approssimazione; egli è perciò desiderabile che l'analisi delle roccie non sature di allumina dia

il rapporto $FeO : Fe_2O_3$, indispensabile per uniformarsi al sistema di confronto adottato.

Le formole delle roccie, che abbiamo qui calcolate in base all'analisi chimica, non offrirebbero un carattere sufficiente per distinguerle a colpo d'occhio fra tante analisi conosciute e in mezzo ai numerosi tipi di roccie istituiti dall'Osann senza una rappresentazione grafica. Onde questi seguendo Brögger, Becke e O. Lang rappresentò i suoi tipi di roccie profonde ed effusive in un diagramma; e noi, seguendo lo stesso sistema, faremo altrettanto (vedi Tav. I).

Si costruisca a tal uopo un triangolo equilatero e si segnino sui vertici di esso le lettere A, C, F con la convenzione che il vertice A rappresenti una roccia nella quale è $C = o$ ed $F = o$; il vertice C una roccia nella quale è $A = o$ ed $F = o$ e finalmente il vertice F una terza roccia, nella quale è $A = o$ e $C = o$. Ne risulterà quindi che i punti sul lato C-F rappresentano roccie, in cui $A = o$, quelli sul lato A-F roccie in cui $C = o$, finalmente quelli sul lato A-C roccie in cui è $F = o$. Il punto centrale del triangolo corrisponde a una roccia col rapporto $a : c : f = 1 : 1 : 1$.

Portando sul lato A-F il rapporto $a : f$ e congiungendo con una retta il punto così ottenuto col vertice C, tutti i punti situati su questa retta corrisponderanno a roccie, nelle quali il rapporto $a : f$ è costante.

Analogamente assumendo sopra il lato C-F il rapporto $c : f$, e congiungendo con una retta il punto cosí ottenuto col vertice A, tutti i punti situati su questa linea corrisponderanno a roccie nelle quali il rapporto $c : f$ è costante. Nell'intersezione delle due rette è il punto rappresentante della roccia in questione, per la quale il rapporto dato è $a : c : f$.

Questo ho fatto per tutte le 11 analisi, e ne è risultato il diagramma della Tav. V.

Se ora confrontiamo gli 11 punti nel diagramma e i punti corrispondenti ai 158 tipi di roccie effusive stabiliti da Osann, veniamo alla conclusione che i punti rappresentanti le roccie degli Ernici vengono a cadere nelle aree corrispondenti alle famiglie dei basalti pla-

gioclasici, delle doleriti trachitiche e analoghe, delle roccie nefeliniche e leucitiche, rimanendo come termine di confronto solo in quelle famiglie di roccie, in cui il numero molecolare della silice non è molto lontano da 50.

Ed ecco ora come si possono raggruppare le 11 analisi:

Il punto 4 cade molto vicino al punto 11.

Il n. 4 rappresenta il basalto feldispatico (anortitico) di S. Marco presso Ceccano. Esso è costituito di massa fondamentale labradorico-anortitica e di elementi porfirici di olivina e pirosseno, senza leucite.

Il n. 11 rappresenta la basanite leucitica di S. Francesco presso Ceccano, costituita di plagioclasio come nel n. 4, con leucite quale massa fondamentale, di olivina e pirosseno quali elementi porfirici.

È a notarsi inoltre che la massa fondamentale di queste due roccie contiene anche altri elementi, quali pirosseno, magnetite, ecc.

A S. Francesco presso Ceccano affiora un filone della stessa roccia, tagliato dal fiume Sacco, e che si dirige verso S. Marco. In questo filone la roccia non è sempre uniforme; da un punto all'altro vi è maggiore o minore quantità di leucite, e talvolta questo minerale vi manca affatto, avvicinandosi così questa basanite al basalto di S. Marco.

Noi abbiamo quindi dei motivi per raggruppare insieme queste due roccie in un unico tipo Le loro formole sono:

per la roccia n. 4: $s_{51.6}\ a_{2.0}\ c_{4.6}\ f_{13.4}\ n_{6.6}$

id. n. 11: $s_{49.5}\ a_{2.3}\ c_{4.0}\ f_{13.7}\ n_{5.8}$.

La media di esse è:

$$s_{52.0}\ a_{2.1}\ c_{4.3}\ f_{13.5}\ n_{6.2},$$

che corrisponde al tipo medio, il quale può essere intimamente avvicinato al tipo *Dardanelles* di Osann rappresentante un basalto plagioclasico, la cui forma è:

$$s_{55.5}\ a_{2.0}\ c_{4.5}\ f_{13.5}\ n_{8.1}.$$

Il tipo medio di S. Marco-S. Francesco e il tipo medio *Dardanelles* si avvicinano non solo dal punto di vista chimico, ma anche

da quello mineralogico. E se non possiamo chiamarli identici, non abbiamo nemmeno ragioni per tenerli separati, nè tanto meno per formare un nuovo tipo.

I punti 1, 3, 6, 8 nel diagramma Tav. V, cadono vicini fra loro. Con i due punti 3 e 8 si può formare una posizione media rappresentata nello schema di Osann. Invece con i due punti 1 e 6 ci allontaniamo dai tipi stabiliti.

La roccia n. 1 è la leucotefrite di Ticchiena. La massa fondamentale di questa roccia è formata di leucite, pirosseno in eguale proporzione e di feldispato plagioclasico in microliti piccolissimi. I cristalli porfirici sono di pirosseno e di leucite. La massa fondamentale predomina sulle separazioni porfiriche, sicchè la struttura della roccia apparisce uniforme e a grana finissima. I pirosseni sono per lo più allungati e sottili.

La roccia n. 6 è la leucotefrite di Pofi raccolta nella colata sotto e a settentrione dell'abitato.

Per la struttura e composizione mineralogica questa leucotefrite è analoga a quella di Ticchiena, con la differenza che le leuciti ora sono più grandi, ora più piccole, sicchè l'uniformità della grana sparisce rispetto alla omogeneità della leucotefrite di Ticchiena.

La roccia n. 3 è il basalto leucitico di Morolo. Se si leva il feldispato plagioclasico questa lava è simile a quella di Pofi; ma i pirosseni hanno dimensioni più grandi, e di più havvi l'olivina. Chimicamente questa roccia è identica alla leucotefrite di Ticchiena.

La roccia n. 8 è il basalto leucitico di Giuliano di Roma. È bensì analoga alla roccia n. 3, ma il pirosseno ha il sopravento sulla leucite, sicchè anche il punto di questa roccia figurato nel diagramma si accosta di più al vertice F che i punti corrispondenti alle roccie 1, 3 e 6.

Da queste considerazioni dobbiamo concludere che le due analisi n. 1 e n. 6 possono dare una media di base per un tipo intermedio di leucotefrite, il quale non può avvicinarsi a nessuno di quelli di Osann.

Le formole di queste due leucotefriti sono:

per il n. 1: $s_{55.5}$ $a_{5.0}$ $c_{2.0}$ f_{13} $n_{4.3}$
» n. 6: $s_{51.2}$ $a_{4.2}$ $c_{1.7}$ $f_{13.1}$ $n_{5.1}$.

La media di esse è:

$s_{53.3}$ $a_{4.6}$ $c_{1.9}$ f_{13} $n_{4.7}$.

Questa formola non si trova rappresentata nelle roccie effusive di Osann, ed è perciò che noi dobbiamo formare di queste due roccie un tipo nuovo, che chiameremo tipo *Pofi-Ticchiena.*

Le due analisi n. 3 e n. 8 danno a loro volta una media di base per un tipo intermedio di basalto leucitico, il quale si può avvicinare a un basalto tipico di Osann.

Le formole di questi due basalti sono:

per il n. 3: $s_{52.3}$ $a_{4.0}$ $c_{1.7}$ $f_{14.3}$ $n_{4.4}$
per il n. 8: $s_{50.6}$ $a_{3.6}$ $c_{2.3}$ $f_{14.1}$ $n_{3.2}$,

la cui media è:

$s_{51.4}$ $a_{3.8}$ $c_{2.0}$ $f_{14.2}$ $n_{3.8}$

Il tipo che più si accosta a questa formola è il tipo *Capo di Bove* formato da due analisi cioè dalla analisi di una leucitite di Frascati e di una leucitite di Capo di Bove, la cui media è

$s_{51.5}$ $a_{4.0}$ $c_{2.5}$ $f_{13.5}$ $n_{3.2}$

E se noi diamo al nostro tipo medio una denominazione speciale egli è perchè il tipo di Osann si riferisce a una leucitite, mentre il nostro è riferibile a un basalto ossia a una leucitite con olivina. Questo nuovo tipo potrà chiamarsi *Morolo Giuliano.*

I punti 2 e 7 nel diagramma sono molto accostati fra di loro.

L'analisi n. 2 è della leucitite trovata erratica presso Anticoli di Campagna.

La sua massa fondamentale a grana finissima è costituita di leucite, pirosseno e magnetite; i cristalli porfirici invece sono esclusivamente

di leucite, e più o meno di eguale grandezza, sicchè la struttura che ne risulta è molto omogenea.

L'analisi n. 7 è della leucitite di Callame presso Ceccano. La massa fondamentale di questa roccia è molto affine a quella della leucitite di Ticchiena; ma le leuciti sono complessivamente più piccole, e quindi la struttura è più uniforme che in quest'ultima.

Le formole di queste due leucititi sono:

per il n. 2: $s_{52.6}$ $a_{4.4}$ $c_{0.5}$ $f_{15.1}$ $n_{4.2}$
per il n. 7: $s_{51.0}$ $a_{4.1}$ $c_{0.8}$ $f_{14.1}$ $n_{3.4}$

La media di esse è:

$$s_{51.8}\ a_{4.2}\ c_{0.6}\ f_{14.6}\ n_{3.8}$$

Non vi sono nella classificazione di Osann tipi che presentino la identica composizione chimica come le due leucititi in questione. Ma però il tipo *Bearpaw* vi si accosta molto; esso è una leucitite che ha per formola

$$s_{55}\ a_{5}\ c_{0}\ f_{15}\ n_{2.9}$$

Noi possiamo dunque dire che il nostro tipo *Callame-Ceccano* si avvicina molto al tipo *Bearpaw* (Osann).

Abbiamo da interpretare ancora tre analisi le quali si allontanano di molto l'una dall'altra.

L'analisi n. 5 è del basalto leucitico di Sant'Arcangelo presso Ceccano. La massa fondamentale di questa roccia assomiglia molto per struttura alla leucotefrite di Ticchiena, perchè la grandezza dei pirosseni e delle leuciti è assai uniforme. Gli elementi porfirici di pirosseno sono all'opposto molto grandi rispetto a quelli della massa fondamentale; l'olivina è in piccolissima quantità.

La formola di questo basalto leucitico è:

$$s_{51.5}\ a_{2.4}\ c_{2.2}\ f_{15.4}\ n_{6.5}$$

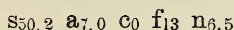
È indubitato che questa roccia si avvicina chimicamente al basalto feldispatico tipo *Güntersdorf* (Osann) fuorchè per la quantità di silice; infatti la formola di questo tipo è:

$$s_{45.5}\ a_{2.5}\ c_{2.5}\ f_{15.0}\ n_{7.6}$$

Per la nostra roccia leucitica dobbiamo per conseguenza istituire un tipo nuovo che possiamo chiamare di *Sant'Arcangelo-Ceccano.*

L'analisi n. 9 è della leucitite di Patrica. Questa roccia ha la massa fondamentale composta di leucite e pirosseno in piccoli granuli, e gli elementi porfirici di pirosseno in prismi corti.

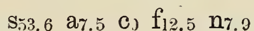
La formola di questa leucitite è:



$$s_{50.2}\ a_{7.0}\ c_{0}\ f_{13}\ n_{6.5}$$

Un tipo di roccia che molto si avvicina per rispetto al suo carattere chimico è la tefrite nefelinica di Calvarienberg presso Poppenhausen sul Rhön in Turingia, per cui Osann istituì il tipo *Poppenhausen.*

La formola di questa roccia nefelinica è:



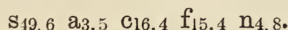
$$s_{53.6}\ a_{7.5}\ c_{0}\ f_{12.5}\ n_{7.9}$$

Noi della nostra leucitite formeremo un tipo a parte che chiameremo tipo *Patrica*, il quale si allontana dal tipo di *Poppenhausen* solo per la differenziazione mineralogica, nel resto essendo i due tipi perfettamente identici.

L'analisi n. 10 è del basalto leucitico di Villa Santo Stefano presso Giuliano.

Questa roccia ha molta somiglianza col basalto leucitico di Morolo, salvo che le leuciti sono ancora più piccole; l'olivina è minore che nella lava di Morolo e gli elementi porfirici di pirosseno sono relativamente piccoli. La lava di Villa Santo Stefano è molto bollosa ed è perciò anche assai decomposta.

La formola di questo basalto è:



$$s_{49.6}\ a_{3.5}\ c_{16.4}\ f_{15.4}\ n_{4.8}.$$

Questa roccia che determinò il tipo *Villa Santo Stefano* non può essere confrontata con nessuno dei 158 tipi di roccie effusive istituiti da Osann, e con nessuna delle 403 roccie considerate dal medesimo.

Riassumendo i tipi di roccie che sono rappresentate nelle eruzioni degli Ernici, abbiamo:

I. Tipo *Dardanelles* (Osann)

$s_{55.5}\ a_{2}\ c_{4.5}\ f_{13.5}\ n_{8.1}$.

Esso è rappresentato dal basalto feldspatico di San Marco presso Ceccano:

$s_{51.6}\ a_{2.0}\ c_{1.6}\ f_{13.4}\ n_{s\ 6.6}$;

e dalla basanite di San Francesco presso Ceccano passante a basalto feldispatico:

$s_{49.5}\ a_{2.3}\ c_{1.0}\ f_{13.7}\ n_{5.8}$.

La fig. 1 (Tav. VI) è la fotografia microscopica di quest'ultima roccia ove la leucite è ridotta a quantità piccolissima rispetto al feldispato.

II. Tipo *Pofi-Ticchiena.*

$s_{53.5}\ a_{4.6}\ c_{1.9}\ f_{13}\ n_{9.7}$.

Esso è rappresentato da due leucotefriti.

La prima è di Pofi:

$s_{51.2}\ a_{4.2}\ c_{1.7}\ f_{13}\ n_{5.1}$

ed è figurata nella fig. 2.

La seconda è di Ticchiena:

$s_{55.5}\ a_{5.0}\ c_{2.0}\ f_{13}\ n_{4.3}$

ed è figurata nella fig. 3.

III. Tipo *Morolo-Giuliano.*

$s_{51.4}\ a_{3.8}\ c_{2.0}\ f_{14.2}\ n_{3.8}$.

Esso è rappresentato da due basalti leucitici.

Il primo è di Morolo:

$s_{52.3}\ a_{4.0}\ c_{1.7}\ f_{14.3}\ n_{4.4}$.

ed è figurato nella fig. 4.

Il secondo è di Giuliano di Roma:

$s_{50.6}\ a_{3.6}\ c_{2.3}\ f_{14.1}\ n_{3.2}$.

ed è figurato nella fig. 5.

IV. Tipo *Callame-Ceccano.*

$$s_{51.8}\ a_{4.2}\ c_{0.6}\ f_{14.6}\ n_{3.8}.$$

Esso è rappresentato da due leucititi.

La prima è di una lava erratica trovata ad Anticoli di Campagna:

$$s_{52.6}\ a_{4.4}\ c_{0.5}\ f_{15.1}\ n_{4.2}.$$

ed è figurata nella fig. 6.

La seconda è la leucitite di Callame presso Ceccano:

$$s_{51.0}\ a_{4.1}\ c_{0.8}\ f_{14.1}\ n_{3.4}.$$

ed è figurata nella fig. 7.

V. Tipo *Sant'Arcangelo-Ceccano.*

$$s_{51.5}\ a_{2.4}\ c_{2.2}\ f_{15.4}\ n_{6.5}.$$

Esso è rappresentato dal basalto leucitico di Sant'Arcangelo a sud di Ceccano, ed è figurato nella fig. 8.

VI. Tipo *Patrica.*

$$s_{50.2}\ a_{7.0}\ c_{0}\ f_{13}\ n_{6.5}.$$

Esso è rappresentato dalla leucitite di Patrica, ed è figurato nella figura 9.

VII. Tipo *Villa Santo Stefano.*

$$s_{49.6}\ a_{3.5}\ c_{1.1}\ f_{15.4}\ n_{4.8}.$$

Esso è rappresentato dal basalto leucitico di Villa Santo Stefano presso Giuliano di Roma ed è figurato nella fig. 10.

Roma, maggio 1902.

(*Seguono le Tabelle* I *e* II).

Tabella I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO_2	49.57	47.58	47.34	48.10	48.24	46.87	46.36	45.55	46.14	46.25	46.39
Al_2O_3	18.05	14.36	16.35	19.05	14.65	17.10	14.87	17.04	12.60	14.93	18.88
FeO	9.44	10.63	10.23	11.53	10.33	9.41	11.03	12.02	9.80	10.69	8.51
MnO	.	0.85	..	..	..	..	..	..	..	..	..
MgO	2.52	2.14	4.26	7.12	5 57	4.78	5 01	6 62	3.82	6.56	7.58
CaO	9.38	12.94	11.02	9.56	14.32	11.35	10.76	7.53	11.71	11.77	12.45
K_2O	6 55	7.00	5.96	1.80	2.46	5.54	7.56	6.56	6.62	5.35	2 70
Na_2O	3.26	3.31	3 09	2.29	3 04	3.79	2.62	2 06	7.87	3.33	2.46
P_2O_5	0 23	0.32	0.46	0 04	0.04	0 43	0.67	0.74	0.37	0.57	0.30
Perdita al fuoco	0 43	0.25	0.63	0 09	0 13	0.18	0.50	0.52	0.28	0 02	0.13
Somma . .	**99.43**	**99.44**	**99.34**	**99 58**	**98.78**	**99.45**	**99.42**	**98.64**	**99 10**	**99.47**	**99.40**
Peso specifico	2.81	2.88	2.81	2.83	2.91	2.57	2.78	2.86	2.79	2.86	2 92

1. Leucotefrite di *Ticchiena.* — **2.** Leucitite. Erratica ad *Anticoli di Campagna.* — **3.** Basalto leucitico di *Morolo.* — **4.** Basalto feldispatico di *San Marco* presso Ceccano. — **5.** Basalto leucitico di *Sant'Arcangelo* presso Ceccano. — **6.** Leucotefrite di *Pofi.* — **7.** Leucitite di *Callame* presso Ceccano. — **8.** Basalto leucitico di *Giuliano di Roma.* — **9.** Leucitite di *Patrica.* — **10.** Basalto leucitico di *Villa Santo Stefano.* — **11.** Basanite leucitica di *San Francesco* presso Ceccano.

TABELLA II.

	1			2			3			4		
	Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare	
SiO_2	50.07	83.45	55.50	48. »	80. »	52.59	47.96	79.93	52.25	48.35	80.58	51.61
Al_2O_3	18.23	17.87	11.89	14.49	14.20	9.34	16.56	16.24	10.62	19.15	18.77	12.02
FeO	9 54	13.25	8.81	10.72	14.89	9.79	10 36	14.39	9.40	11.59	16.10	10.31
MnO	..	..	..	0.86	1.19	0.78	..	..	..	..	..	..
MgO	2.55	6.37	4.24	2.16	5.40	3.55	4.32	10.80	7.06	7.15	17.87	11.45
CaO	9.47	16.91	11.24	13.05	23.30	15.32	11.16	19.93	13.03	9.61	17.16	10.99
K_2O	6.62	7.04	4 68	7.06	7.52	4.94	6.04	6.32	4.13	1.81	1.92	1.23
Na_2O	3.29	5.31	3.53	3.34	5.39	3.54	3.13	5.05	3 30	2.30	3.71	2.37
P_2O_5	9.23	0.16	0.11	0.32	0.23	0.15	0.47	0.33	0.21	0.04	0.03	0.02
Somma . . .	**100.** »	**150.36**	**100.** »	**100.** »	**152.12**	**100.** »	**100.** »	**152.99**	**100.** »	**100.** »	**156.14**	**100.** »
$s = SiO_2$		55.50			52.59			52.25			51.61	
$A = (Na\,K)_2\,Al_2\,O_4$		8.21			8.48			7.43			3.60	
$C = Ca\,A\,Al_2\,O_4$.		3.68			0.96			3.19			8.42	
F = (Fe, Mn...) O		20.61			29 48			26 30			24.33	
$n = \frac{Na_2O}{Na_2O + K_2O}$		4.3			4.2			4.4			6.6	
Formola		$s_{55.5}\,a_{5.0}\,c_{2.0}\,f_{15.1}\,n_{4.3}$			$s_{52.6}\,a_{4.4}\,c_{0.5}\,f_{15.1}\,n_{4.2}$			$s_{52.3}\,a_{4.0}\,c_{1.7}\,f_{14.3}\,n_{4.4}$			$s_{51.6}\,a_{2.0}\,c_{4.6}\,f_{13.4}\,n_{6.6}$	

Segue TABELLA II.

	5			6			7			8		
	Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare	
SiO_2	48. 98	81. 50	51. 48	47. 21	78. 68	51. 22	46. 88	78. 13	50. 96	46. 42	77. 36	50. 56
Al_2O_3	14. 85	14. 56	9. 20	17. 23	16. 89	11. »	15. 04	14. 74	9. 61	17. 37	17. 03	11. 13
FeO	10. 47	14. 54	9. 19	9. 48	13. 17	8. 57	11. 15	15. 48	10. 09	12. 26	17. 03	11. 13
MnO	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
MgO	5. 65	14. 12	8. 92	4. 82	12. 05	7. 85	5. 06	12. 65	8. 25	6. 75	16. 88	11. 03
CaO	14. 52	25. 93	16. 38	11. 43	20. 41	13. 29	10. 88	19. 43	12. 67	7. 67	13. 69	8. 95
K_2O	2. 49	2. 64	1. 67	5. 58	5. 94	3. 87	7. 66	8. 15	5. 32	6. 68	7. 11	4. 65
Na_2O	3. 08	4. 97	3. 14	3. 82	6. 16	4. 01	2. 65	4. 27	2. 79	2. 10	3. 39	2. 21
P_2O_5	0. 04	0. 03	0. 02	0. 43	0. 30	0. 19	0. 68	0 48	0. 31	0. 75	0. 53	0. 34
Somma . . .	**100. »**	**158 29**	**100. »**	**100. »**	**153. 60**	**100. »**	**100. »**	**153. 33**	**100. »**	**100. »**	**153. 02**	**100. »**
s = SiO_2		51. 48			51. 22			50. 96			50. 56	
A = $(Na\,K)_2\,Al_2\,O_4$		4. 81			7. 88			8. 11			6. 86	
C = $Ca\,Al_2\,O_4$ . .		4. 39			3. 12			1. 50			4. 27	
F = (Fe, Mn...) O .		30. 10			26. 59			29. 51			26 84	
$n = \frac{Na_2O}{Na_2O + K_2O}$		6. 5			5. 1			3. 4			3. 2	
Formola		$s_{51.5}\,a_{2.4}\,c_{2.2}\,f_{15.4}\,n_{5.6}$			$s_{51.2}\,a_{4.2}\,c_{1.7}\,f_{13.1}\,n_{5.1}$			$s_{51.0}\,a_{4.1}\,c_{0.8}\,f_{14.1}\,n_{3.4}$			$s_{50.6}\,a_{3.6}\,c_{2.3}\,f_{14.1}\,n_{3.2}$	

Segue Tabella II.

	9			10			11		
	Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare		Composizione percentuale	Numero molecolare	
SiO_2.	46. 66	77. 77	50. 17	46. 51	77. 51	49. 62	46. 72	77. 47	49. 46
Al_2O_3	12 74	12. 50	8. 06	15. 01	14. 72	9. 42	19. 02	18. 65	11. 91
FeO.	9. 91	13. 76	8. 88	10. 75	14. 86	9. 51	8. 57	11. 90	7. 60
MnO	..	..	..	..	..	..	..	..	..
MgO	3. 86	9. 65	6. 22	6. 59	16. 47	10. 54	7. 65	19. 12	12. 21
CaO.	11. 84	21. 14	13. 64	11. 84	21. 14	13. 53	12. 54	22. 40	14. 30
K_2O.	6. 70	7. 13	4. 59	5. 38	5. 72	3. 67	2. 72	2. 89	1. 84
Na_2O	7. 97	12. 85	8 29	3. 35	5. 40	3 45	2. 48	4. 00	2. 55
P_2O_5	0. 32	0. 23	0. 15	0 57	0. 40	0 26	0. 30	0. 21	0. 13
Somma . . .	**100.** »	**155. 03**	**100.** »	**100.** »	**156. 22**	**100.** »	**100.** »	**156. 64**	**100.** »
$s = SiO_2$		50. 17			49. 62			49. 46	
$A = (Na\ K)_2\ Al_2\ O_4$		12. 88			7. 12			4. 39	
$C = Ca\ A\ Al_2\ O_4$. .		0. 0			2. 30			7. 52	
$F =$ (Fe, Mn...) O. .		23. 92			31. 28			26. 59	
$n = \frac{Na_2O}{Na_2O + K_2O}$		6. 5			4. 8			5. 8	
Formola.		$s_{50.2}\ a_{7.0}\ c_0\ f_{13}\ n_{6.5}$			$s_{49.6}\ a_{3.5}\ c_{1.1}\ f_{15.4}\ n_{4.8}$			$s_{49.5}\ a_{2.3}\ c_{4.0}\ f_{13.7}\ n_{5.8}$	

Spiegazione delle Tavole (V e VI).

Tav. V. In un triangolo equilatero sono rappresentati con punti le roccie, tenendo conto della composizione chimica, fatta astrazione della silice.

Il metodo di questa rappresentazione è quello di *Brôgger*.

Tav. VI. *Fig. 1.* — Sezione microscopica della basanite di Ceccano. Ingrandimento lineare 50.

Il fondo chiaro è formato di microliti feldispatici con poca leucite. Le parti oscure sono principalmente di pirosseno e olivina.

Fig. 2. — Sezione microscopica della leucotefrite di Pofi. Ingrandimento lineare 50.

Il fondo chiaro è formato di leucite con minutissimi microliti di feldispato. In questa massa si osservano grandi cristalli di pirosseno.

Fig. 3. — Sezione microscopica della leucotefrite di Ticchiena. Ingrandimento lineare 50.

Analoga alla precedente, ma con cristalli di pirosseno relativamente più piccoli.

Fig. 4. — Sezione microscopica del basalto leucitico di Morolo. Ingrandimento lineare 50.

Massa fondamentale oscura, epperò indistinta. Si osservano molti cristalli di leucite bianca, con pochi cristalli di olivina.

Fig. 5. — Sezione microscopica del basalto leucitico di Giuliano di Roma. Ingrandimento lineare 50.

Molti cristalli di pirosseno intrecciati fra di loro con cristalli di leucite.

Fig. 6. — Sezione microscopica della leucitite trovata erratica presso Anticoli di Campagna.

Massa fondamentale oscura, con grandi cristalli di leucite. Ingrandimento lineare 50.

Fig. 7. — Sezione microscopica della leucitite di Callame presso Ceccano. Ingrandimento lineare 50.

Fondo oscuro con cristalli di leucite e lunghi cristalli di pirosseno.

Fig. 8. — Sezione microscopica del basalto leucitico di Ceccano. Ingrandimento lineare 50.

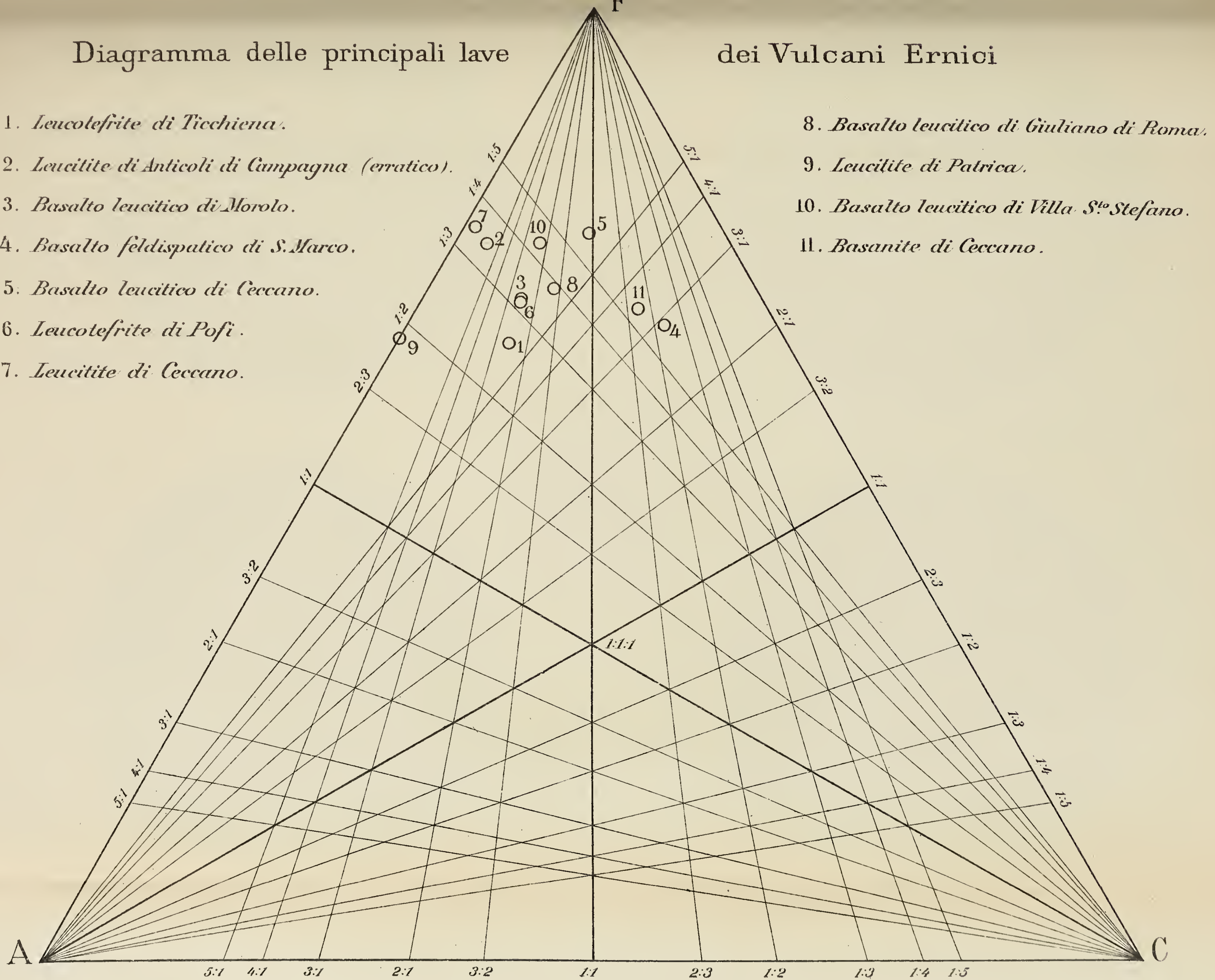
Leuciti e pirosseno in eguale proporzione nettamente visibili, più qualche cristallo di olivina.

Fig. 9. — Sezione microscopica della leucitite di Patrica. Ingrandimento lineare 50.

Leuciti e pirosseno nettamente visibili, con pirosseni nel mezzo più distinti.

Fig. 10. — Sezione microscopica del basalto leucitico di Villa Santo Stefano. Ingrandimento lineare 50.

Leuciti piccolissime, con molte olivine e qualche pirosseno allungato distinto. La roccia è porosa, e la sezione presenta molte cavità bianche irregolari.


Diagramma delle principali lave dei Vulcani Ernici
1. Leucotefrite di Ticchiena.
2. Leucitite di Anticoli di Campagna (erratico).
3. Basalto leucitico di Morolo.
4. Basalto feldispatico di S. Marco.
5. Basalto leucitico di Ceccano.
6. Leucotefrite di Pofi.
7. Leucitite di Ceccano.
8. Basalto leucitico di Giuliano di Roma.
9. Leucitite di Patrica.
10. Basalto leucitico di Villa S.to Stefano.
11. Basanite di Ceccano.
F
A
C
1:1:1
5:1
4:1
3:1
2:1
3:2
1:1
2:3
1:2
1:3
1:4
1:5

TIPI DI LAVE DEI VULCANI ERNICI

G

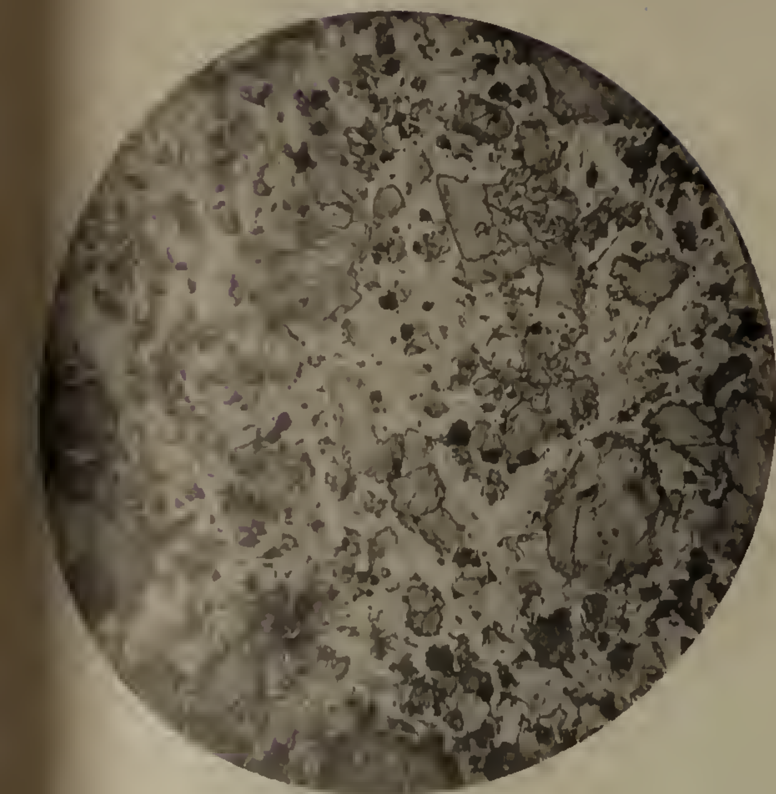


Fig. 1. Basanite di Ceccano.

D

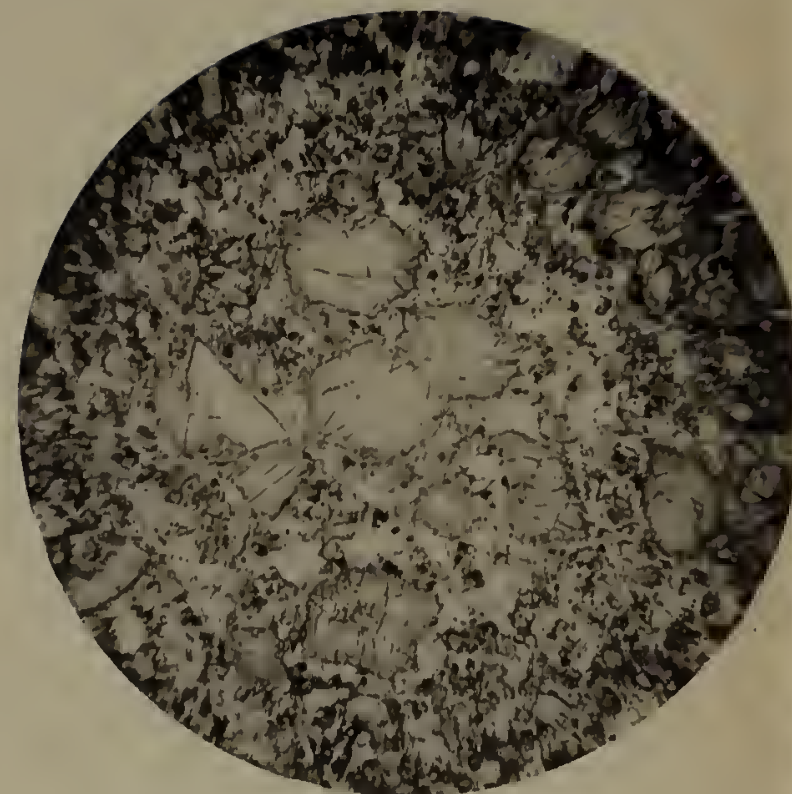


Fig. 2. Leucotefrite di Pofi.

H

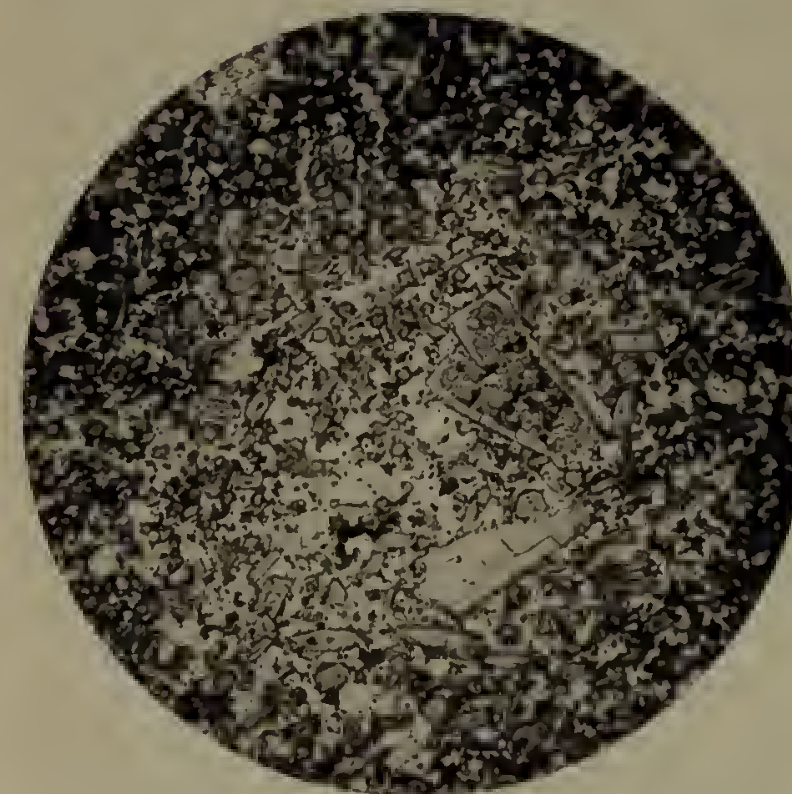


Fig. 3. Leucotefrite di Ticchiena.

N

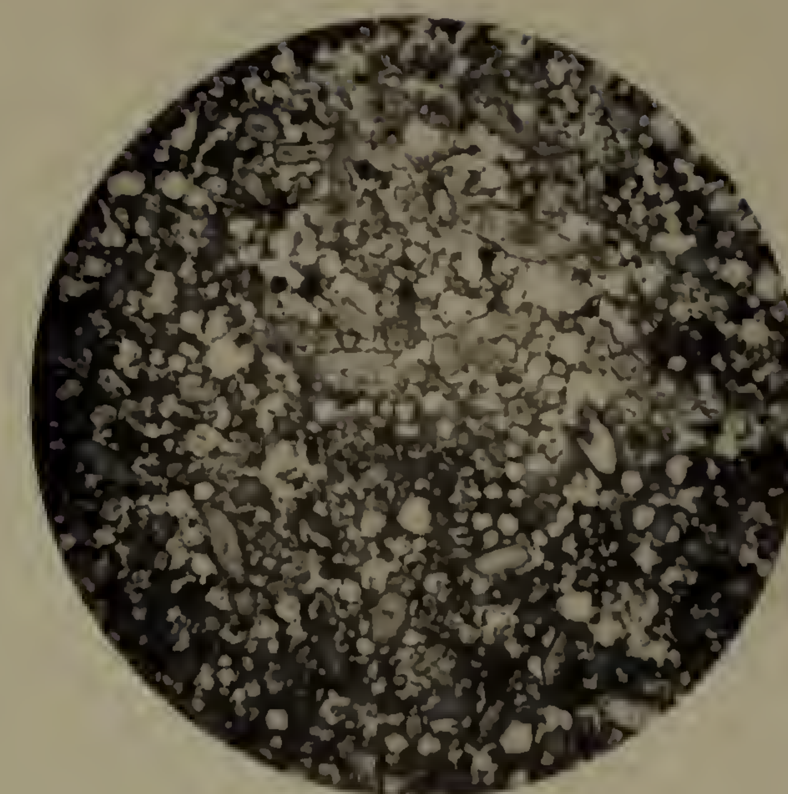


Fig. 4. Basalto leucitico di Morolo.

A

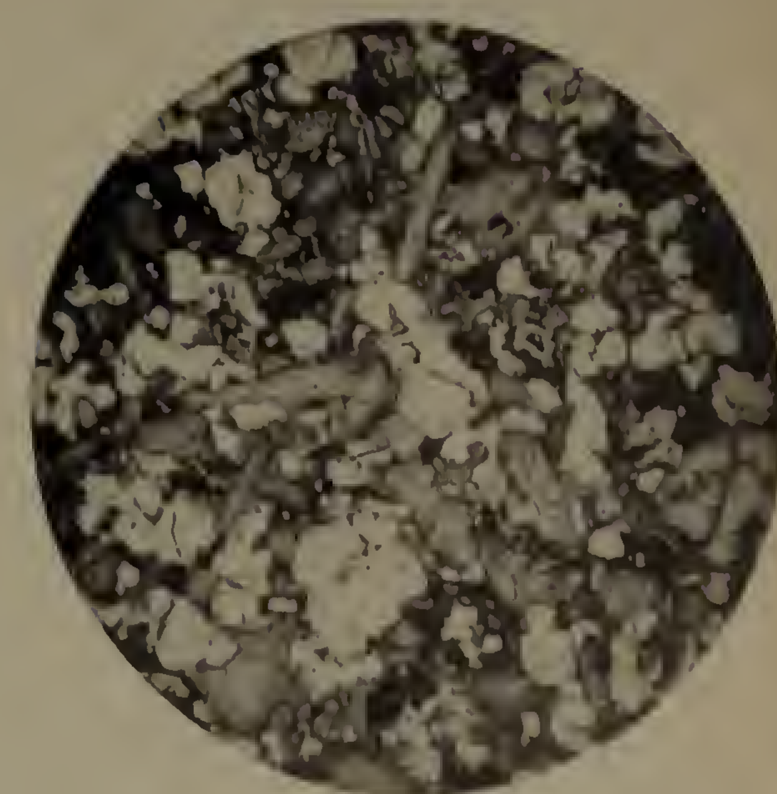


Fig. 5. Basalto leucitico di Giuliano.

I. Tipo Dardanelles (Osann)

$s_{55.5}$ a_{2} $c_{4.5}$ $f_{13.5}$ $n_{8.1}$

II. Tipo Pofi - Ticchiena

$s_{53.5}$ $a_{4.6}$ $c_{1.9}$ f_{13} $n_{4.7}$

III. Tipo Morolo - Giuliano

$s_{51.4}$ $a_{3.8}$ $c_{2.0}$ $f_{11.2}$ $n_{3.3}$

M

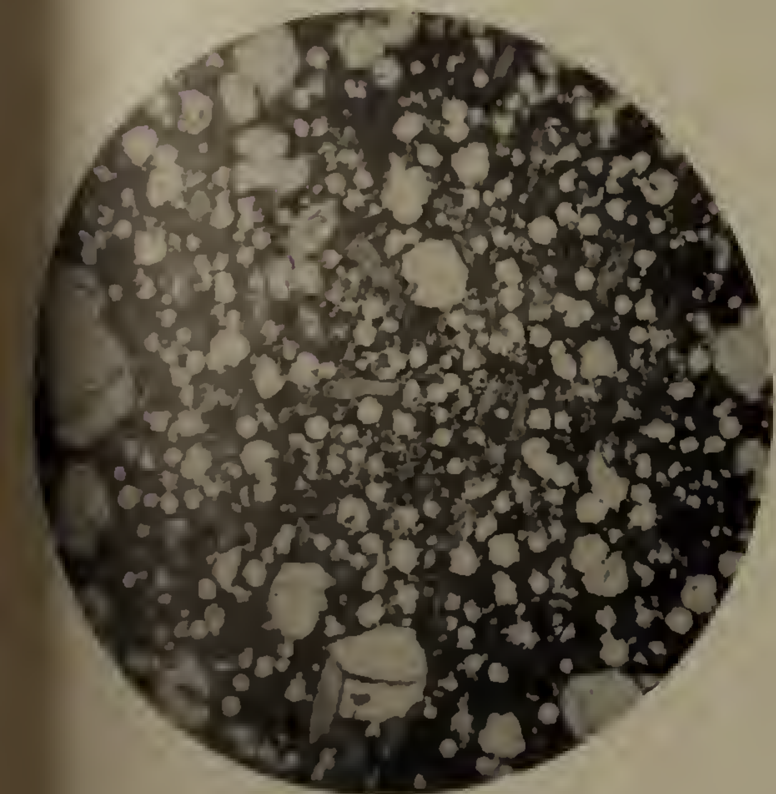


Fig. 3. Leucitite di Anticoli (*erratico*)

B

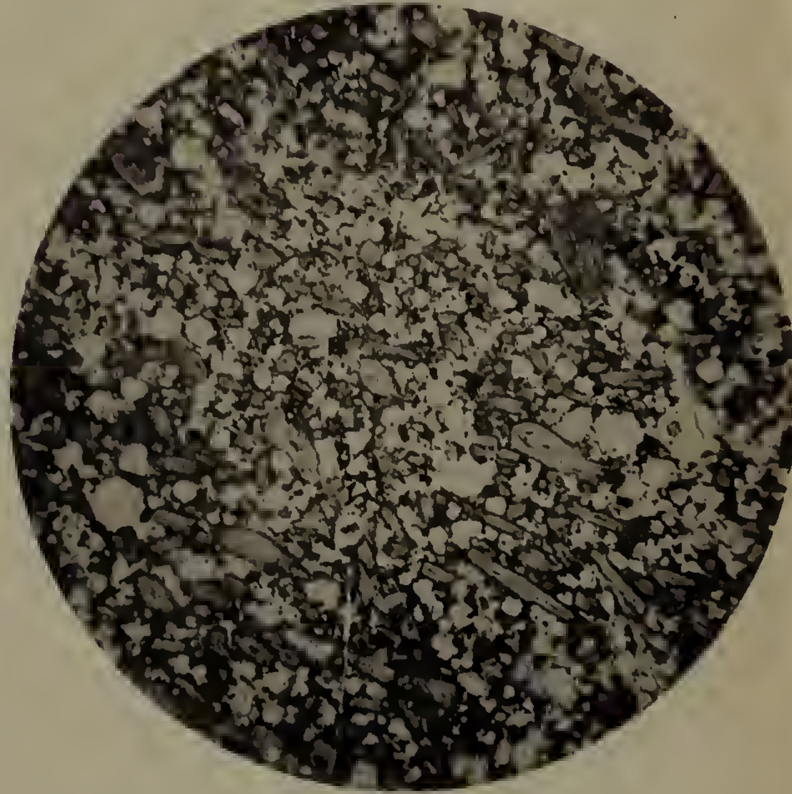


Fig. 7. Leucitite di Callame.

IV. Tipo Callame - Ceccano

$s_{51,8}$ $a_{4,2}$ $c_{0,6}$ $f_{14,6}$ $n_{3,8}$

F

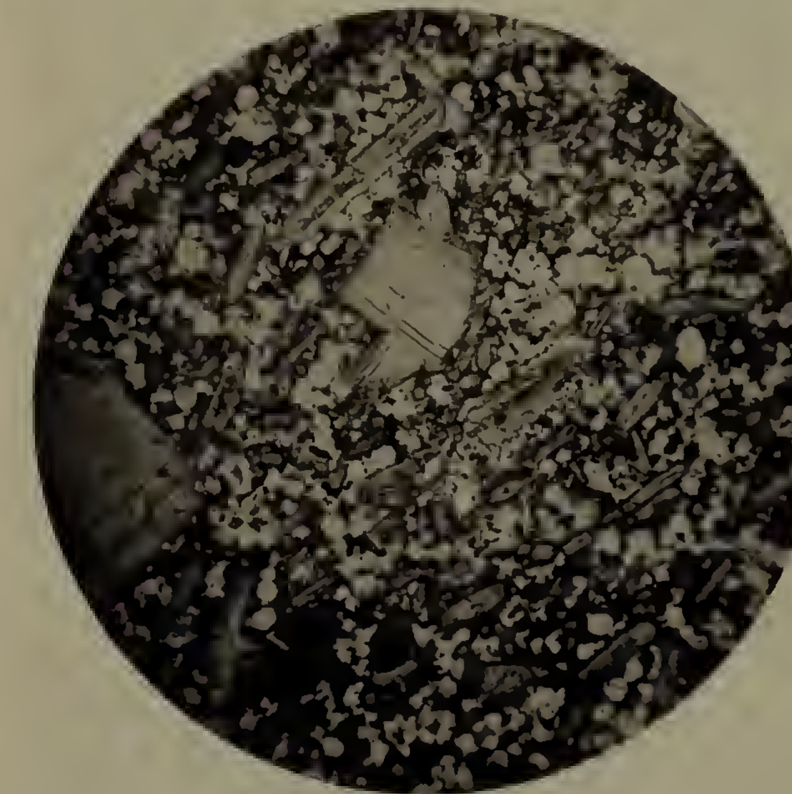


Fig. 8. Basalto leucitico di Ceccano.

V. Tipo S. Arcangelo - Ceccano

$s_{51,5}$ $a_{2,4}$ $c_{2,2}$ $f_{15,4}$ $n_{6,5}$

C

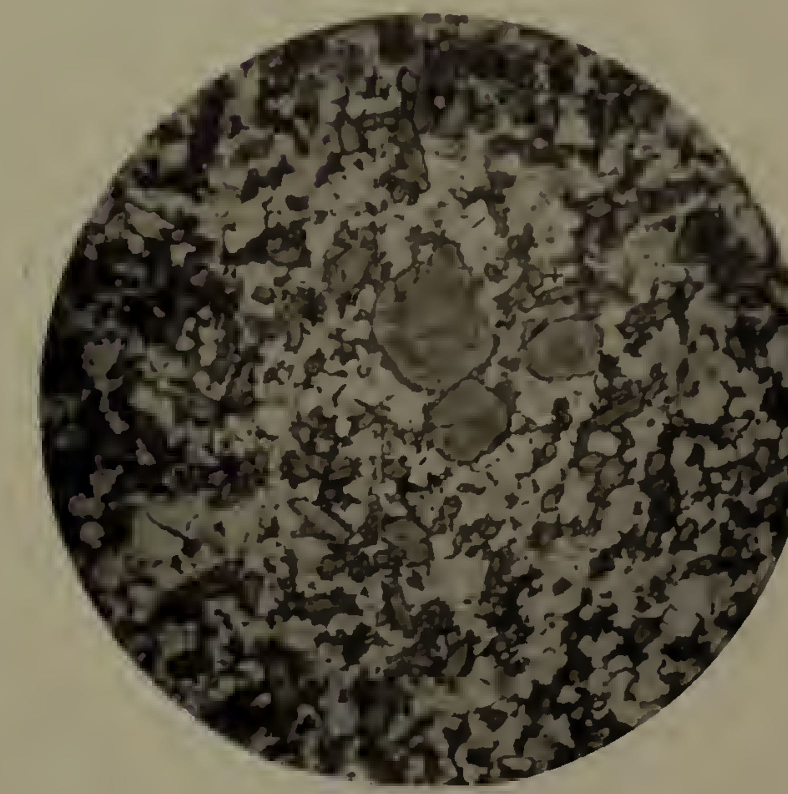


Fig. 9. Leucitite di Patrica.

VI. Tipo Patrica

$s_{50.2}$ $a_{7.0}$ c_{0} f_{13} $n_{6.5}$

E

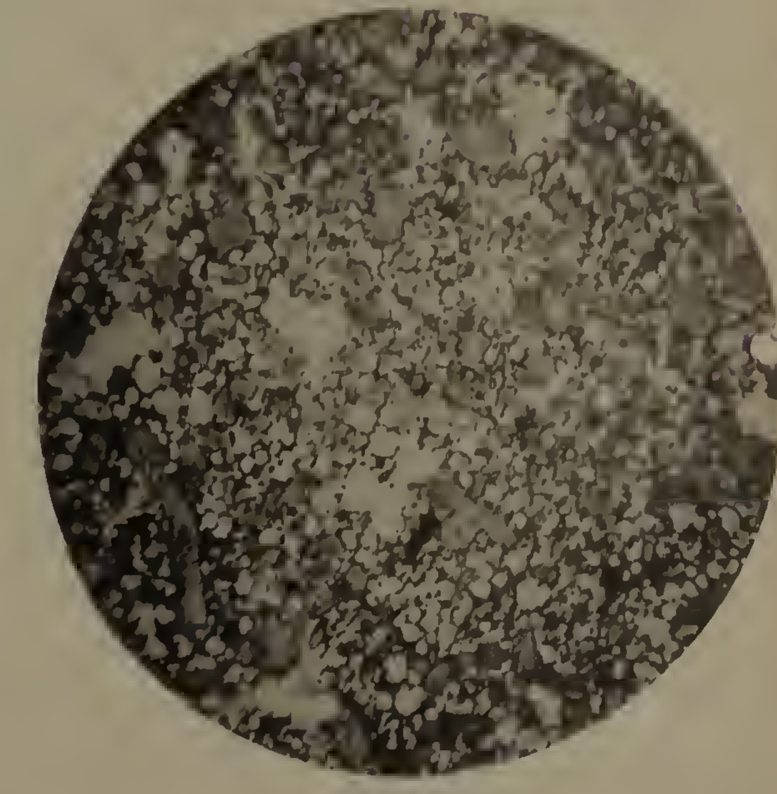


Fig. 10. Basalto leucitico di Villa S. Stefano.

VII. Tipo Villa S. Stefano

$s_{49.5}$ $a_{3,5}$ $c_{1,1}$ $f_{15,4}$ $n_{4,6}$

Roma Fotot. Danesi

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1901 [1]

(*Continuazione*, vedi n. 1)

De Alessandri G. — *Nuovi fossili del senoniano lombardo.* (Rend. R. Istituto lombardo, S. 2ª, Vol. XXXIV, fasc. 3, pag. 183-202). — Milano, 1901.

Sono specie nuove del cretaceo lombardo, in parte raccolte dall'autore in Brianza e nel Bergamasco, in parte rinvenute fra il materiale del Museo civico di Milano ed in quello del R. Istituto tecnico di Bergamo. Fra esse sono importanti il *Pachydiscus* cfr. *subrobustus* (colle di Bergamo) forma speciale del senoniano dei Pirenei ed un *Desmoceras* nov. sp. (ibidem) dal gruppo del *D. ponsianum* riscontrato in Francia nel senoniano inferiore. Havvi pure il *Pecten laevis*, uno dei fossili più caratteristici del cretaceo, notevole per la sua grande estensione geografica, e la *Terebratula subdepressa*, forma propria dei depositi cretacei di Pondicherry nell'India.

Le forme descritte, e in parte figurate nel testo, sono in numero di otto, ed a queste l'autore aggiunge l'elenco generale di quelle conosciute nel senoniano lombardo, con le rispettive indicazioni di località ove egli rinvenne forme già note. In complesso sono 66 specie, delle quali 40 appartenenti al piano di Brenno (campaniano) e 26 a quello di Sirone (santoniano), formazioni di mare profondo la prima, littoranea la seconda, appartenenti entrambe al cretaceo superiore o senoniano.

De Alessandri G. — *Appunti di geologia e di paleontologia sui dintorni di Acqui.* (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di Sc. nat., Volume XXXIX, fasc. 3°, 4° pag. 173-348, con tav.). — Milano, 1901.

Premesso un sunto storico degli studi geologici fatti sulla regione, dal Collegno (1838) e da A. Sismonda (1842) a G. Michelotti (1861), C. Mayer (1877) ed ai più recenti, l'autore ne discute le varie opinioni e giunge a stabilire la

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

serie dei terreni come segue: Roccie cristalline; Oligocene (bormidiano); Miocene (aquitaniano, langhiano, elveziano, tortoniano e messiniano); Pliocene (piacenziano e astiano); Quaternario. Dato quindi un breve cenno sulle roccie cristalline affioranti lungo le falde settentrionali dell'Appennino ligure (in prevalenza ofioliti), l'autore tratta ampiamente dei terreni terziari e quaternari, di cui descrive la natura litologica, i cambiamenti di *facies*, la tettonica e la importanza sotto il punto di vista agricolo e industriale.

Parlando dei conglomerati tongriani l'autore fa una interessante digressione per indagarne l'origine, ma crede che per ciò fare occorre discutere prima quella dei conglomerati contemporanei della Collina di Torino: fa quindi la critica delle varie ipotesi emesse su questi ultimi e ne presenta una propria, escludendo la esistenza in essi di elementi appenninici e adottando in gran parte le idee esposte dal Mazzuoli in proposito (vedi *Bibl. 1888*).

I fossili sono descritti piano per piano. Abbondantissimi sono quelli dell'aquitaniano (50 forme) con prevalenza di pesci e molluschi: meno numerosi e male conservati quelli degli altri piani. Alcuni di essi sono figurati nella tavola annessa e fra questi la nuova *Galeodea Bisioi* del langhiano.

Completano il lavoro importanti considerazioni sul quaternario e uno studio comparativo dei terreni terziari medii e superiori dell'Europa, concludendo che nella determinazione dei terreni terziari lo studio delle faune non deve disgiungersi da quello della loro posizione stratigrafica.

De Angelis d'Ossat G. — *La geologia agricola e le rocce delle provincie di Roma e di Perugia* (dal Bollettino del Naturalista, A. XXI, n. 4 e seg., pag. 28). — Siena, 1901.

Premesse alcune idee generali sulla geologia della provincia umbra, chè della romana, sotto il punto di vista agricolo, trattò già in addietro (vedi *Bibl. 1900*), l'autore riferisce la successione dei terreni nelle due provincie, con i rispettivi tipi litologici che egli raggruppa, per le roccie sedimentari, nei quattro seguenti:

1° Calcari; 2° Marne; 3° Argille; 4° Arenarie e sabbie; e di ciascuno di essi discorre con una certa estensione in rapporto con la importanza agricola rispettiva.

Per i calcari dell'Umbria riferisce una serie di analisi chimiche eseguite dal Trottarelli (1886) e dal Segrè (1882) ed alcune altre inedite del professore Del Torre per quelli della provincia romana. Passa quindi ad esporre le sue proprie ricerche intorno ai calcari di quest'ultima, disposti cronologicamente

dal trias al post-pliocene, ricercandone il tenore in carbonato di calcio, carbonato di magnesio, fosforo e potassio, nonchè i caratteri fisici e la natura dei terreni agrari da essi derivati.

Le marne hanno composizione chimica variabile, da quelle molto calcaree del lias superiore alle plioceniche relativamente pure: di alcune di esse l'autore dà la composizione chimica, nella quale, oltre al carbonato di calcio, ed al silicitato d'allumina, non mancano mai il carbonato di magnesio, l'anidride fosforica, il potassio ed il ferro.

Fra le argille notasi il caolino della Tolfa, derivato dalla decomposizione della trachite, le ocre di diverse località, la *terra rossa* tanto comune nelle regioni calcaree, infine le *argille scagliose* dell'Appennino umbro.

Le arenarie abbondano in diversi livelli dell'eocene e del miocene, scarseggiano invece nel pliocene e postpliocene: sono di natura litologica svariata e quindi anche di composizione chimica e di caratteri fisici diversi.

Abbondanti sono le sabbie nel pliocene e nel postpliocene e in relazione con la natura litologica del bacino d'onde provennero, e coll'ambiente nel quale si deposero. Fra esse notiamo le tipiche sabbie gialle dell'astiano, le sabbie rossiccie del postpliocene di formazione eolica, e quelle purissime del Soratte adoperate nella fabbricazione dei vetri, contenenti il 93.50 di SiO_2.

De Angelis d'Ossat G. — *Sulla geologia della provincia di Roma.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 3° pag. 445-446). — Roma, 1901.

È una breve comunicazione nella quale l'autore annunzia il rinvenimento di ossa fossili in una cava di ghiaia detta di Monte Maggiore lungo la ferrovia Roma-Orte, poco prima della stazione di Fara Sabina. Essi appartengono ai generi *Cervus* ed *Elephas* e più scarsamente al *Rhinoceros*. Tutte le ossa sono fortemente corrose, dimostrando un subito trasporto.

L'autore annuncia pure il rinvenimento di ciottoli di argilla con fossili marini dentro i tufi peperinici dei Campi d'Annibale nei Monti Laziali.

De Angelis d'Ossat G. — *Terza contribuzione allo studio della fauna fossile paleozoica delle Alpi Carniche.* (Memorie R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. IV, Est. di pag. 40, con tav.). — Roma, 1901.

Facendo seguito alla seconda parte del suo lavoro (vedi *Bibl.* 1899) l'autore tratta in questa terza contribuzione dei fossili del calcare silicifero devoniano di Lodinut presso Paularo, alle pendici meridionali del Monte Lodin,

alla cui sommità passa il confine fra Italia ed Austria. La località fossilifera fu trovata dal Taramelli circa 30 anni or sono ed il materiale, consistente in corallari silicizzati, trovasi depositato nel Museo dell'Università di Pavia; a questo l'autore ne aggiunse dell'altro da lui raccolto in una gita sul posto nel 1895.

Nella descrizione delle forme le specie, classificate zoologicamente, sono in numero di 25, fra cui 3 nuove, che sono *Cyathophyllum Taramellii*, *Cystiphillum Geyeri* e *Favosites Thildae*. L'autore fa un confronto fra questa fauna e quelle di altri terreni devoniani incominciando dai più vicini, e cioè uno nelle stesse Alpi Carniche in territorio austriaco e un altro nelle vicinanze di Graz, studiati rispettivamente dal Frech e dal Penecke; quindi con quelli del Reno, della Boemia, delle Asturie e di Cabrières, trovando sempre le maggiori relazioni faunistiche coi livelli stratigrafici attribuiti al devoniano medio.

Deducendo 9 forme fra nuove ed incerte, la faunula studiata ne comprende ben 15 del devoniano medio, di cui 5 caratteristiche di questo livello; per cui, conchiude l'autore, il calcare silicifero di Lodinut che la racchiude appartiene certamente alla parte media del devoniano e, con maggiore precisione, alla zona a *Stringocephalus*.

Nella tavola sono figurate diverse delle forme descritte, fra cui le tre nuove.

De Angelis d'Ossat G. — *Escursione geologica alla Miniera Marganai* (*Iglesias*). (Rassegna mineraria, Vol. XV, n. 16, pag. 241-242). — Torino, 1901.

In questa miniera si lavorano filoni di galena argentifera e giacimenti di calamina nel noto calcare metallifero di Sardegna, con una produzione attuale di tonn. 555 all'anno per la prima e 400 per la seconda. Dopo alcune osservazioni sulla natura e la entità di quei giacimenti, l'autore accenna ai minerali che si trovano in essi, rettificando alcuni particolari riferiti dal Jervis nella nota sua opera *I terreni sotterranei dell'Italia*, parte III, 1881.

De Angelis d'Ossat G. e Millosevich F. — *La miniera di antimonio di Montauto di Maremma e suoi dintorni.* (Rassegna mineraria, Volume XV, n. 13, pag. 193-196). — Torino, 1901.

Questa miniera abbandonata si trova sulla destra della Fiora, nella parte meridionale della catena di Monte Bellini in provincia di Grosseto e consta di quattro giacimenti di antimonite. La serie dei terreni ivi è dal basso in

alto: Permiano (scisti lucenti ed arenarie varicolori, con nuclei e lenti quarzose); Retico? (calcare cristallino, bianco, cavernoso, che potrebbe essere anche prodotto da metamorfismo del calcare eocenico, col quale è in intimo rapporto); Eocene (calcare alberese con alternanze di arenarie); Pliocene (argille, sabbie ed arenarie, quasi sempre con fossili, di cui vien dato un elenco); Quaternario (travertino marnoso, ricco di fossili continentali e d'acqua dolce). Si hanno poi lungo il corso della Fiora degli affioramenti basaltici, appartenenti probabilmente ad una stessa colata: la roccia ne è composta di un feldspato labradorico, con granuli di augite e cristallini piccolissimi di magnetite e interclusi costituiti di feldspato, augite, olivina, biotite e magnetite. In alcuni luoghi, come al Ponte dell'Abbadia, si vede il travertino posare direttamente sopra la lava.

L'antimonite si trova in filoni a ganga silicea entro gli scisti permiani: il minerale si presenta in fasci fibro-raggiati di cristalli, talora alterati superficialmente in cervantite e in stiblite. Esso diede all'analisi: Sb = 71.50; S = 28,32; Fe = 0,18; con completa assenza di piombo e di arsenico.

Deecke W. — *Geologischer Führer durch Campanien* (un volume in-16° di pag. 236, con carta). — Berlin, 1901.

In questa guida geologica della Campania, dopo due capitoli d'indole generale riguardanti topografia e idrografia, ed i caratteri geologici dell'insieme della regione, sono successivamente descritti Napoli ed i Campi Flegrei, Ischia e le isole circonvicine, Roccamonfina, il Somma ed il Vesuvio, Sarno-Nocera, la penisola Sorrentina, Capri ed i dintorni di Salerno. Chiudono il volumetto una breve bibliografia ed un indice alfabetico delle località nominate e delle materie trattate.

L'opera è corredata di una carta generale dei Campi Flegrei e da varie altre cartine, profili e vedute intercalate nel testo.

Deecke W. — *Ueber die kohlereichen gebänderten Sommablöcke.* (Centralblatt für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, n. 10, pag. 309-311). — Stuttgart, 1901.

Sul fianco settentrionale del Somma si trovano, fra i blocchi projettati, numerosi pezzi di calcare cristallino zonato, con striscie grigie o nere, già descritti dal Johnston Lavis. Questi blocchi contegono spinello, varî silicati, ed un pigmento carbonioso amorfo a cui precisamente è dovuta la zonatura loro.

Questi blocchi sono evidentemente dovuti alla metamorfosi dei calcari sedimentari, che in continuazione di quelli della penisola sorrentina sono coperti dalle formazioni eruttive; ma non si è potuto finora stabilire da quale determinato piano od orizzonte di tali calcari potessero provenire.

L'autore ritiene probabile che i medesimi provengano da calcari asfaltici zonati, analoghi a quelli che si incontrano nella dolomia principale del Monte Pettine presso Giffoni. Questi calcari o dolomiti asfaltiche hanno una grande estensione ed è probabile che si incontrino pure sotto il vulcano. Siccome nei proiettili calcari del Somma non si sono trovati calcari tipici del cretaceo, l'autore opina che le formazioni eruttive passino prevalentemente sopra strati triasici anzichè cretacei, ciò che del resto appare pure probabile dalla distribuzione topografica visibile delle due formazioni.

De Giorgi C. — *Il porto di Brindisi. Note di geografia fisica.* (Boll. Soc. geografica ital., S. IV, Vol. II, fasc. 4°, pag. 294-328, con tavola. — Roma, 1901.

Premesso un breve cenno storico delle vicende per le quali il porto naturale di Brindisi passò per effetto della natura e dell'uomo, e dato un elenco delle opere principali nelle quali se ne parla particolarmente, l'autore studia l'origine di questo doppio seno di mare onde averne norme sicure per le sue sistemazioni future.

Data una idea generale sulla conformazione del porto e del promontorio sul quale sta la città, ed esaminata la plastica del territorio che si estende intorno ad essa nei suoi rapporti con la struttura geologica del suolo e con l'azione degli agenti che tendono a modificarla, egli espone come segue la successione stratigrafica di questo dall'alto in basso: 1° Sabbie giallastre scialbe; 2° Sabbione calcareo detto *tufo màzzaro*, cementato dal calcare e dalla silice, con abbondanti detriti di conchiglie marine; 3° Alghe sabbiose con fossili marini; 4° Argille turchine pure fossilifere; 5° Calcare sabbioso rossastro, detto *tufo càrparo*; 6° Calcari sabbiosi bianchi omogenei, detti *tufi*, usati generalmente come materiale edilizio; 7° Calcare compatto cretaceo, con ippuriti, accompagnato con *terra rossa*. Di questa serie però i soli primi cinque membri si estendono nelle vicinanze di Brindisi, ed appartengono i primi tre al quaternario, il quarto dubitativamente al pleistocene, il quinto al pliocene più recente e pure al pliocene superiore il sesto riposante direttamente sul cretaceo superiore. Il sollevamento generale che diede al paese l'attuale configurazione, fu post-pliocenico, e l'emersione è stata lenta e uniforme lasciando gli strati tanto

del pliocene che del quaternario affatto orizzontali o quasi. Le pioggge che caddero copiose durante il pleistocene spiegano la origine dei canali profondi tendenti all'Adriatico.

Venendo alla genesi del porto, l'autore ne attribuisce la doppia insenatura a diverse cause naturali e cioè, l'erosione prodotta dalle acque predette, la demolizione della costa per opera del mare, l'azione lenta dei bradisismi; e questo egli dimostra ampiamente e con ricchezza di particolari.

La Memoria è corredata da una cartina del territorio di Brindisi, con una sezione geologica nelle vicinanze della città.

De Lorenzo G. — *La pioggia e il Vesuvio.* (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. VII, fasc. 3°, pag. 125-127). — Napoli, 1901.

Facendo seguito alle sue note precedenti sulla influenza dell'acqua meteorica nelle eruzioni vesuviane (vedi *Bibl.* 1900) l'autore osserva che il vulcano, dopo il parossismo del novembre 1900, cadde di nuovo in un quasi assopimento prolungatosi nei mesi successivi di dicembre e gennaio, nei quali anche la precipitazione atmosferica è stata scarsa. Ma in compenso la prima metà di febbraio 1901 fu considerevolmente piovosa, ed ecco che la sera del 15 detto mese il Vesuvio ruppe improvvisamente il suo silenzio con una serie di esplosioni, e uno svolgersi enorme di vapori e di ceneri per la durata di cinque giorni.

L'autore trova argomento da ciò e dalle precedenti osservazioni per vedere confermata la intima e costante relazione fra la pioggia e l'attività del Vesuvio.

De Lorenzo G. — *Un paragone tra il Vesuvio e il Vulture.* (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. VII, fasc. 8° a 14°, pag. 315-320). — Napoli, 1901.

La grande somiglianza di forma, di costituzione e di genesi dei due vulcani, situati quasi sul medesimo parallelo da una parte e dall'altra del corrugamento appenninico, è dimostrata dall'autore con una serie di argomenti fra cui i principali sono: 1° La loro posizione simmetrica, in due ampie conche sinclinali ai margini dell'Appennino calcareo fratturato e dislocato; 2° La uguaglianza di età, essendosi entrambi formati dopo l'ultimo sollevamento appenninico, cioè alla fine del pliocene; 3° La quasi identità di forma e di figura, corrispondendo il Somma alla cima del Vulture e il Vesuvio alla Serra Alta; 4° La

maggiore analogia nella costituzione dei grandi coni, visibile nei rispettivi atrii e nelle esterne valli di erosione del Somma e del Vulture.

L'autore poi, in opposizione alla vecchia teoria dei crateri di sollevamento, che qualcuno vorrebbe risuscitare, conchiude che la formazione di questi due vulcani è dovuta unicamente all'accumulazione successiva del materiale eruttato, il quale si è disposto intorno alla bocca di eruzione; e il Vulture ed il Vesuvio con la loro posizione, la forma, la struttura e la tettonica offrono irrefutabili prove a sostegno di tale ipotesi.

La nota è corredata da una piccola sezione schematica attraverso l'Appennino e dai profili dei due vulcani, dai quali si vede l'analogia di costituzione.

Del Zanna P. — *I travertini di Colle e le incrostazioni attuali dell'Elsa.* (Boll. Soc. Geol. ital. Vol. XX, fasc. I, pag. 22-34). — Roma, 1901.

Sono osservazioni particolareggiate sopra gli antichi depositi travertinosi dell'alta Val d'Elsa, in confronto cogli attuali delle sorgenti di Onci, nello scopo di ricercarne l'origine. Da esse l'autore conchiude che i travertini allineati lungo le valli sono senza dubbio dovuti al terrazzamento e alle sedimentazioni dei fiumi, i quali anche al presente continuano, sebbene con minore attività, simile lavoro; quelli invece che si estendono verso sud in vaste e regolari zone sono di origine lacustre. Dalla estensione poi, dalla disposizione e dalla potenza di quegli antichi depositi, egli deduce che, in epoche relativamente a noi vicine, l'idrografia della regione doveva essere molto diversa dalla attuale.

De Stefani C. — *La villa puteolana di Cicerone ed un fenomeno precursore all'eruzione del Monte Nuovo.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 5°, sem. 1°, pag. 128-131). — Roma, 1901.

Questa nota si riferisce allo erompere subitaneo di acque termo-minerali nella già villa di Cicerone a Pozzuoli, poco dopo della morte di lui (circa 44 anni a. C.), fatto accennato da Plinio nella sua *Naturalis historia*, L. XXXI, Capo III.

Varie sono le opinioni degli scrittori sulla ubicazione di questa villa, ma la più attendibile è che essa si trovasse situata nella regione, un tempo pianeggiante, oggi occupata dal Monte Nuovo, fra il Monte Barbaro, il lago di Averno, il Lucrino ed il mare; e questa posizione sarebbe convalidata da alcuni passi dello stesso Cicerone e di qualche altro autore dell'epoca.

Si tratterebbe quindi di un fenomeno precursore avvenuto 15 secoli prima della famosa eruzione del Monte Nuovo (1538).

De Stefani C. — *Flore carbonifere e permiane della Toscana.* (Pubbl. del R. Ist. di studi sup. e di perfez. in Firenze, sezione di Sc. fis. e mat., pag. 212 in-4°, con 14 tavole). — Firenze, 1901.

Quest'importante lavoro è diviso in tre parti, cioè: 1ª Descrizione delle specie; 2ª Descrizioni ed osservazioni geologiche; 3ª Conclusioni.

Gli esemplari descritti appartengono al Museo di Firenze od a quello di Pisa, oltre una piccola raccolta di proprietà privata: essi sono in numero di 63 e provengono dalle località carbonifere di Jano e della Traina nel Monte Pisano, e dal permiano del Monte Vignale e luoghi vicini pure nello stesso Monte Pisano. Tra le specie descritte, 19 sono nuove; è poi istituito il nuovo genere *Aspasia* per alcune forme molto prossime agli equiseti. Questa prima parte termina con un quadro comprensivo delle specie descritte ed un copioso indice delle opere citate nelle sinonimie.

Nella parte seconda vien fatta la descrizione delle località nelle quali furono trovati i fossili esaminati, incominciando da quelle del Monte Pisano. Qui l'autore, fa la storia della controversia relativa alla età dei terreni ascritti al *verrucano*, ritenuto dapprima liasico, quindi carbonifero, triasico ed infine permiano, mentre egli lo colloca molto più in basso. Segue la descrizione dei terreni dai più antichi del Monte Pisano, distinti in paleozoico inferiore, carbonifero superiore e permiano, con la successione seguente dal basso in alto: 1° Arenarie o conglomerati del verrucano con trilobiti; 2° Scisti ardesiaci compatti a felci e *Lepidodendron* (carbonifero superiore); 3° Lenti antracitifere; 4° Scisti lucenti con specie comuni al carbonifero ed al permiano; 5° Scisti lucenti, arenarie e scisti ardesiaci del permiano.

Passa quindi allo studio della collina di Jano, dove furono trovati, per la prima volta in Toscana, i terreni carboniferi, consistenti in scisti argillosi, friabili, carboniosi, alternanti con straterelli più arenacei o con arenarie scure o con letti sottili di un calcare scuro compatto, con uno spessore totale di quasi 100 metri. Le filliti, scopertevi nel 1850, furono poco dopo studiate dal Meneghini che vi trovò 50 specie, sei delle quali rimangono ancora, insieme con fossili marini: la presenza di calcari e di animali marini insieme coi vegetali terrestri, prova che questi ultimi si depositavano in mare.

Nelle conclusioni, l'autore discute l'età dei vari giacimenti studiati, ritenendo del carbonifero superiore quelli di Jano e della Traina, del permiano inferiore quelli di Monte Vignale e località vicine. Fa poi una rassegna dei terreni carboniferi e permiani d'Italia e degli altri paesi d'Europa appartenenti a questi due piani e termina col dimostrare che essi non possono essere riuniti in un solo, il permo-carbonifero.

De Stefano G. — *Ancora sull'*Elephas meridionalis *Nesti ed il* Rhinoceros Mercki *Jaeg. nel quaternario di Reggio Calabria.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. II, pag. 339-342). — Roma, 1901.

L'autore, il quale studiò questi avanzi fossili e diede comunicazione del suo studio alla Società geologica (vedi *Bibl. 1899*). ritorna ora sull'argomento in seguito ad osservazioni critiche fatte dal dott. E. Flores (vedi *Bibl. 1900*), con le quali dimostravasi convinto trattarsi dell'*E. antiquus* e non già dell'*E. meridionalis*. Egli, dopo un nuovo esame di quei resti, persiste nella sua prima opinione, e ne dà le ragioni in questa nota.

Nel testo è inserita la figura in grandezza naturale del frammento di molare che diede origine alla determinazione e alla contestazione.

De Stefano G. — L'Elephas (*Euelephas*) antiquus *Falc. in Calabria e la sua contemporaneità con l'* Elephas meridionalis *Nesti, l'*Elephas primigenius *Blum. ed il* Rhinoceros Mercki *Jaeg. nel post-pliocene dell'Italia e dell'estero* (pag. 28 in-4°, con tavola). — Reggio di Calabria, 1901.

Gli avanzi fossili che l'autore descrive provengono dalla Contrada Corvo (Calabria occidentale) già illustrata con due lavori dello stesso (vedi *Bibl. 1899 e 1900*) e furono rinvenuti allo stesso livello dei primi. Essi si scavarono negli strati alluvionali più bassi ricoprenti uno strato di sabbie plioceniche, discretamente fossilifere, e consistono essenzialmente in cinque denti molari, insieme con ossami diversi e ad un frammento di difesa: di essi l'autore dà una descrizione particolareggiata per poi fare un esame comparato con le specie fossili che meglio si adattano, escludendo anzitutto ogni più lontana affinità con i corrispondenti di *E. primigenius* Blum., attribuendoli invece all'*E. antiquus* Falc., del quale riferimento espone le ragioni. Confrontando i frammenti rinvenuti a Corvo, l'autore deduce che essi, molto verosimilmente, debbono attribuirsi ad un solo individuo, piuttosto adulto. Questa specie tipica, che già si conosceva in Piemonte, nella Campagna romana e in Sicilia, viene ora così per la prima volta scoperta in Calabria.

Questo ritrovamento, collegato con gli altri menzionati dall'autore nella stessa località ed allo stesso livello, dimostra la contemporaneità dell'*E. meridionalis*, dell'*E. antiquus* e del *R. Mercki* in quella regione; dal che egli prende occasione per dimostrare come tale contemporaneità sia oramai cosa accertata per tutta l'Europa meridionale, conchiudendo che l'*E. meridionalis* non è

da ritenersi esclusivo del pliocene superiore, ma che trovasi anche nel quaternario del bacino mediterraneo.

Nella tavola annessa sono rappresentati tre dei molari rinvenuti nella Contrada Corvo, alquanto ridotti nelle dimensioni, e una parte di difesa, sezionata e del pari ridotta.

De Stefano G. — *I fossili e la geologia di Capo Milazzo in Sicilia* (dagli Atti dell'Acc. Gioenia di Sc. nat., S. 4ª, Vol. XIV, pag. 23 in-4°). — Catania, 1901.

Questa antica isoletta, ora congiunta alla Sicilia per uno stretto e basso istmo alluvionale, è formata dalle roccie seguenti: 1° Gneiss e micascisti che ne costituiscono essenzialmente la base; i primi stanno sotto ed arrivano sin quasi a cento metri sul mare, passando poi a veri micascisti che formano la parte più elevata del complesso; 2° Calcari di tre tipi diversi riposanti direttamente sulle roccie cristalline, di età elveziana il primo, del pliocene inferiore gli altri, con fossili; 3° Marne giallastre con piccolo spessore, ma ricche di fossili, specialmente coralli ed echinidi, insieme con molluschi ed una grande quantità di foraminiferi: sono dall'autore riferite all'astiano, con facies speciale di mare profondo; 4° Sabbie post-plioceniche, regolarmente stratificate ed in discordanza con le marne; indicano una formazione littoranea ed abbondano di fossili; 5° Le alluvioni quaternarie che ricoprono talora il cenozoico, tal altra il cristallino, formanti lungo la costa pianeggiante una serie di tre terrazzi, dei quali due raggiungono l'altezza di 90 m. sul mare, il terzo quella di 40. Alle alluvioni più recenti appartiene anche l'istmo di Milazzo.

In complesso la serie si presenta identica a quella del nord-est della Sicilia e della Calabria sud-ovest, dove alle formazioni più antiche (laurenziano e huroniano) si addossano direttamente i terreni cenozoici ed a questi i quaternari.

La memoria è corredata da elenchi di fossili di diversi livelli.

De Stefano G. — *Osservazioni sul sopracretaceo della Sicilia nord-orientale.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno VII, fasc. III, pag. 55-61). — Bologna, 1901.

In alcuni punti della provincia di Messina, e segnatamente presso Barcellona, nella valle di Lando, e Magliardo, nella contrada Saittone, si trovano in spazi molto ristretti nelle argille scagliose dell'eocene medio dei fossili cre-

tacei rimaneggiati, insieme con frammenti calcarei che sarebbero avanzi di una roccia cretacea distrutta in tempi remoti. Tanto in un luogo che nell'altro le argille scagliose sono ad immediato contatto con le roccie antiche dei Peloritani, e sono ricoperte dalle arenarie e dalle argille dell'eocene superiore. Questo fatto era già noto al Seguenza e fu riconosciuto anche dal Cortese e dal Baldacci. Ora l'autore dà l'elenco dei fossili raccolti nelle argille di Magliardo, studiati dal Seguenza e ammontanti a 77 specie, fra cui quasi la metà nuove. Esaminando questa fauna dal punto di vista stratigrafico l'autore osserva che la maggior parte delle specie si trovano nei diversi giacimenti del Cenomaniano d'Europa, e un terzo nella suddivisione del Rotomagiano, con specie del Mornasiano, del Carentoniano, del Santoniano e del Dordoniano. Nella valle di Lando presso Barcellona le specie conosciute sono 34 e 8 nuove, quasi tutte di acefali di cui 15 spettano al Rotomagiano, 7 al Carentoniano e 2 al Mornasiano. Le altre località nelle quali il Seguenza raccolse fossili cretacei, sono poco importanti e non diedero che bivalvi del genere *Ostrea* e poche altre specie che le farebbero ritenere come cenomaniane.

Dal lato faunistico e cronologico questa formazione di Sicilia è identica a quella già riconosciuta dall'autore in Calabria (vedi *Bibl. 1900*) ed il fatto che nelle stesse argille, oltre le specie cenomoniane, si trovano anche sciolte e rimaneggiate forme fossili prettamente turoniane, è indizio che talora nel bacino mediterraneo questi due piani si confondono.

De Stefano G. — *Alcuni pesci pliocenici di Calanna in Calabria.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 4°, pag. 552-562, con tavola). — Roma, 1901.

Gli strati sabbiosi del quaternario marino antico di questa località al nord-est di Reggio, fatti conoscere dal Seguenza sino dal 1880, affiorano a più di 400 m. di altezza sul mare e costituiscono una serie della potenza di 10 m. a 20 m., riposante direttamente sullo gneiss dell'Aspromonte. Essi sono formati da sabbie calcarifere, biancastre ed aride, con una abbondante fauna fossile malacologica e denti di pesce di cui l'autore si occupa in questo lavoro.

Gli esemplari di denti esaminati da esso ascendono a 130, ma per alcuni lo stato di conservazione non permette una identificazione anche semplicemente generica; i rimanenti spettano per la maggior parte ai selachii, quindi ai teleostei, con dieci specie appartenenti ai generi *Oxyrhina*, *Odontaspis*, *Carcharodon*, *Carcharias*, *Scymnus*, *Chrysophris* e *Sargus;* le medesime vengono dall'autore descritte ed illustrate nelle tavole annesse.

Diener C. — *Mittheilungen über einige Cephalopodensuiten aus des Trias Südalpen.* (Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, B. II, H. I, pag. 23-36, con tavola). — Stuttgart, 1901.

È la descrizione di alcune forme speciali e di qualche nuova specie provenienti da località diverse del trias alpino meridionale e raggruppate per sistemi stratigrafici. Fra questi havvi:

1. Calcare della Marmolata; fra i fossili raccolti sul versante nord del monte omonimo si trovano due forme di cefalopodi nuove per quel gruppo, cioè *Protrachyceras recubariense* Mojs. e *Pleuronautilus* cf. *esinensis* Mojs.

2. Calcare di Esino; fra i fossili raccolti alla Conca di Lierna presso Esino rimarcansi molti belli esemplari del *Protrachyceras ladinum* Mojs. e un *Arpadites* incompleto, che non si può identificare con alcuna delle forme descritte dal Mojsisovics e che l'autore denomina *A.* nov. sp. ex aff. *A. Arpadis* Mojs.

Nella tavola sono disegnate questa ed altre forme descritte.

Di Franco S. — *Le zeoliti di Palagonia: studio mineralogico* (pagine 32 in-8°). — Catania, 1901.

Delle zeoliti finora citate dagli autori come esistenti nelle roccie vulcaniche di Palagonia nella Val di Noto, l'autore riscontrò solo la Herschelite, l'Analcime e la Phillipsite; le altre sono state probabilmente citate per errore o per scambio di località.

Premessa la storia particolareggiata di queste tre specie, l'autore passa ad esporre i caratteri da lui osservati nei campioni di Palagonia, insistendo specialmente su quelli ottici e cristallografici.

In riguardo alla successione di queste zeoliti, l'analcime, che trovasi al di sopra delle altre specie, è di formazione più recente, e delle altre probabilmente la prima a formarsi fu la phillipsite.

Ferraris E. — *Nota sulla miniera di antracite di Corongiu* (*Seui*). (Resoconti riunioni Ass. mineraria sarda, Anno VI, n. 4, seduta 21 aprile 1901, pag. 13). — Iglesias, 1901.

Questo giacimento è costituito da parecchi lembi staccati di terreno carbonifero divisi tra loro e limitati all'intorno da potenti dicchi porfirici. Di

questi lembi due soli sono coltivabili e possono contenere circa 200,000 tonnellate di buona antracite.

Esso venne scoperto nella prima metà del secolo XIX dal generale Lamarmora, mentre rilevava la topografia e la geologia della Sardegna.

FERRARIS E. — *Roccie metamorfiche dei giacimenti metalliferi di Sardegna.* (Resoconti riunioni Ass. mineraria sarda, Anno VI, n. 5, seduta 19 maggio 1901, pag. 14-18). — Iglesias, 1901.

— *Idem.* (Rassegna mineraria, Vol. XV, n. 5, pag. 65-67). — Torino, 1901.

Sono considerazioni d'ordine teorico per spiegare la genesi di certi calcari neri che si trovano a Rosas nel Sulcis e alla Punta di Mezzodi nell'Iglesiente e che, secondo l'autore, sarebbe dovuta a fenomeni di metamorfismo. Questa origine dei calcari neri si collega intimamente con quella dei minerali metalliferi di Sardegna e può servire d'indizio nella loro ricerca, giacchè detti calcari sono sempre prossimi ai giacimenti di questi ultimi; per ciò lo studio di questi fenomeni di metamorfismo può essere molto utile per l'industria mineraria.

FERRAUTO G. — *Geologia dell' Iglesiente.* (Bollettino Soc. dei Licenziati dalla R. Scuola mineraria di Caltanissetta, Anno IX, n. 1 e 2, pag. 4-8). — Caltanissetta, 1901.

L'autore, che con gli allievi della Scuola mineraria di Caltanissetta fece una gita in Sardegna per visitarvi alcune miniere, pubblicò una relazione di tale gita, un capitolo della quale porta il titolo soprascritto.

La regione iglesiente è costituita essenzialmente da quattro grandi zone di terreni di sedimento antichi, sovrapposte ai graniti e denominate:

1. Zona delle filladi di Malacalzetta appartenenti al cambriano;

2. Zona del calcare metallifero, con diverse varietà litologiche, fra cui un calcare gialliccio magnesiaco che è la vera sede dei minerali metallici.

3. Zona degli scisti siluriani e del calcare nero ad *Orthoceras*, suddivisa in cinque sottozone;

4. Zona delle arenarie e delle quarziti con banchi calcarei intercalati, che trovansi sempre al contatto col calcare metallifero.

Vi sono inoltre: terreni mesozoici rappresentati da piccoli lembi di calcare triasico, riposanti direttamente sugli scisti siluriani; terreni cenozoici,

con arenarie e calcari alternanti e banchi di lignite intercalati; terreni neozoici, rappresentati dalle sabbie quaternarie formanti le spiaggie marine o che talvolta si elevano a grande altezza.

I giacimenti metalliferi, rari nel cambriano, sono invece sviluppatissimi nei graniti, negli scisti siluriani e nel calcare metallifero. Essi si distinguono in due grandi classi:

1. Giacimenti nei graniti e che passano successivamente negli scisti formanti una serie di filoni con varia direzione;

2. Giacimenti nel calcare metallifero, distinti in quattro serie secondo la forma, fra cui quella a lenti od ammassi caratteristici delle calamine.

Formenti C. — *Analisi di supposte bauxiti italiane.* (La chimica industriale, Anno III, n. 5, pag 58). — Torino, 1901.

Idem. (Gazzetta chimica ital., Anno XXXI, Parte I, fasc. V, pag. 452-455). — Roma, 1901.

L'autore riferisce il risultato di analisi chimiche eseguite su materiali italiani mandatigli da parecchi industriali che supponevano fossero bauxitici. L'analisi dimostrò trattarsi di materiale bensì alluminifero, ma non di bauxite, per cui conchiuse allora (gennaio 1901) che tale minerale non era ancora stato scoperto in Italia, e ciò contrariamente alla antica asserzione di S. Claire-Deville che la bauxite esistesse in Calabria.

Fornasini C. — *Le bulimine e le cassiduline fossili d'Italia.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 1°, pag. 159-176, e fasc. 2°, pag. 177-214). — Roma, 1901.

Premesse alcune considerazioni generali su alcuni tipi generici di foraminiferi istituiti da d'Orbigny e da altri, e riassunte in un prospetto le indicazioni relative alla distribuzione geologica, geografica e batimetrica di dieci di questi tipi, l'autore dà un elenco delle bulimine e cassiduline citate sino ad oggi in terreni italiani, facendolo seguire da un prospetto sistematico nel quale sono enumerate 75 fra specie e varietà, tenuto conto della loro distribuzione negli strati terziari e post-terziari. Non figurano in questo prospetto le forme citate come fossili in Italia entro terreni più antichi degli oligocenici, perchè specificamente e talora anche genericamente incerte.

Nel testo sono intercalate alcune figure rappresentanti 5 specie di *Bulimina* istituite dal d'Orbigny fino dal 1826, e delle quali non si conosceva che il nome.

Fornasini C. — *Intorno a la nomenclatura di alcuni nodosaridi neogenici italiani.* (dalle Memorie R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. IX, pag. 32). — Bologna, 1901.

È un lavoro di puro carattere paleontologico e che qui citiamo perchè contiene la descrizione e le figure delle seguenti specie di nodosaridi neogenici italiani, con la indicazione delle rispettive località: *Lagena emaciata* Reuss, var. *felsinea* Forn.; *L. laevigata* Reuss sp., var *calostoma* n.; *L. acuta* Reuss sp., var. *sacculus* n.; *L. annectens* Burrows e Holland; *L. bicarinata* Terquem sp., var. *placentina* n.; *Nodosaria hispida* d'Orbigny; *Dentalina elegantissima* d'Orbigny; *Glandulina laevigata* d'Orbigny, var. *marginulinoides* n.; *Idem*, var. *subornata* n.; *Lingulina costata* d'Orbigny, var. *mutinensis* Doderlein; *Frondicularia complanata* Defrance, var. *denticulata* Costa; *Fr. striata*, d'Orbigny; *Vaginulina laevigata* Roemer, var. *lequilensis* n.; *Marginulina costata* Batsch sp., var. *spinulosa* Costa var.; *Cristellaria italica* Defrance sp., var. *felsinea* n.; *Cr. seguenziana* n.; *Cr. Clericii* Forn.; *Polymorphina vitrea* Bornemann sp., var. *glandulinoides* n.; *P. rotundata* Bornemann sp., var. *pyrula* n.; *P. gibba* d'Orbigny, var. *glomulus* n.; *P. sororia* Reuss, var. *consobrina* n.; *P. communis* d'Orbigny, var. *etrusca* n.; *P. amygdaloides* Reuss, var. *lepida* n.; *Idem*, var. *terquemiana* n.; *P. burdigalensis* d'Orbigny, var. *lequilensis* n.; *Ramulina globulifera*, Brady.

Franchi S. — *Sulla dispersione nei pirosseni cloromelanitici di alcune roccie cristalline delle Alpi Occidentali.* (Boll. R. Comitato Geol., Volume XXXII, n. 4, pag. 313-318). — Roma, 1901.

Trattasi di roccie giadeitiche delle Alpi Occidentali, delle quali già l'autore si occupò in altro lavoro (vedi *Bibl. 1900*), cui fece qualche osservazione critica il dott. Colomba in un suo studio sulla giadeitite di Cassine (vedi *Bibl. 1901*). Ora l'autore, riportate le analisi della giadeitite di Prato Fiorito in Valle Po, della cloromelanite di Mocchie in valle di Susa, della anzicennata roccia di Cassine e di una cloromelanite di Antiochia, le discute osservando che esse confermano l'ipotesi da lui emessa sulla produzione della dispersione ottica nel gruppo dei pirosseni sodici delle roccie eclogitiche ed affini, concludendo che questo fenomeno è in rapporto diretto con un certo tenore in ossido ferrico, o in altri termini, con una certa percentuale del silicato dell'acmite che entra nella loro costituzione.

Franco P. — *Il tufo della Campania.* (Boll. Soc. di Naturalisti, S. I., Vol. XIV, pag. 19-33, con tavola). — Napoli, 1901.

L'autore portò la sua attenzione sul tufo a geodi fluorifere di Fiano nella Campania, già studiato dallo Scacchi (vedi *Bibl. 1887 e 1890*) e che in alcuni punti ha un aspetto pipernoide, con geodi più ampie e metaformismo più avanzato. In alcuni luoghi il tufo diviene assai consistente, come per un principio di fusione nei suoi elementi, e la roccia può dirsi somigliante al piperno di Pianura, pel quale v'è chi pensa sia una lava e chi invece un conglomerato metamorfosato. Il tufo di Fiano, di colore bigio o bigio-gialliccio, si presenta al microscopio come una massa pomicosa a grana fina, nella quale sono disseminate laminette di mica bruna, poche microliti felspatiche, piccole agglomerazioni della stessa mica e piccoli cristalli di augite: in alcuni punti la massa mostrasi trasformata in granuli cristallini. In alto esso si fa più tenace e serve nelle costruzioni; nella massa sono disseminate scorie brune pomicose con sanidina microscopica, in cristalli corrosi e contenenti microliti di pirosseno, ferriti, pori con gaz e qualche lamella di tridimite.

Discute quindi la genesi di quei tufi e confuta le idee dello Scacchi relative alla formazione delle geodi fluorifere, come pure l'altra che il tufo della Campania sia stato generato da eruzioni fangose.

Franco P. — *Il Piperno.* (Boll. Soc. di Naturalisti, S. I., Vol. XIV, pag. 34-52, con tavola). — Napoli, 1901.

Premessa la descrizione che di questa roccia problematica hanno dato Breislak ed altri, ed indicate le località nelle quali essa si trova nei dintorni di Napoli, l'autore ne espone ampiamente la struttura macroscopica e microscopica, secondo gli studi di altri e i suoi proprii, discutendo a lungo le varie opinioni emesse in proposito.

Passa quindi alla dibattuta e difficile quistione della genesi, e dimostra che il piperno di Fiano è per i suoi caratteri indubbiamente un tufo; quelli di Monte Spina, di Cuma, del Castello d'Ischia, hanno caratteri che più si avvicinano alle lave; mentre a Pianura e a Soccavo, ove havvi il piperno tipico, esso ha caratteri intermedii fra lava e tufo, tendenti però più verso questo ultimo.

Discute infine la quistione della provenienza in genere del tufo della Campania, e conchiude con Breislak che questo provenga da eruzioni frammentarie di un grande centro eruttivo che occupava la regione nella quale oggi sorgono i coni flegrei. Non vi è però ragione per supporlo sottomarino come

credeva Breislak, e propende per l'opinione di Scacchi che lo riteneva subaereo.

Nella tavola sono riprodotte le figure ottenute con forte ingrandimento delle cosidette *fiamme* ed altre particolarità microscopiche del piperno.

FUCINI A. — *Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa* (cont. e fine). (Palaeontographia italica, Vol. VI. pag. 17-78, con 7 tavole). — Pisa, 1901.

È la seconda ed ultima parte (vedi *Bibl. 1900*) di quest'importante opera, nella quale sono descritte 32 specie appartenenti ai generi *Harpoceras*, *Grammoceras*, *Hildoceras*, *Leioceras ?* e *Coeloceras*; di esse 19 sono nuove, e fra le altre 4 sono per la prima volta citate per l'Appennino.

Vi ha infine un indice delle specie descritte nell'intiero lavoro in numero di 66 e quello delle figure intercalate in numero di 51, col disegno dei lobi in grandezza naturale.

Nelle tavole unite a questa seconda parte sono riprodotte le forme descritte, quasi tutte con fotografie degli originali.

FUCINI A. — *Cefalopodi liassici del Monte di Cetona.* Parte 1ª. (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 1-90, con 14 tavole). — Pisa, 1901.

Questi cefalopodi provengono per la massima parte dai pressi di S. Casciano de' Bagni, dove si fanno scavi nella roccia fossilifera a scopo edilizio, e raccolti direttamente dall'autore od esistenti nei musei di Firenze, Pisa, Milano e Monaco. La collezione così formata ammonta a qualche migliaio di esemplari, non tutti però con precisa indicazione della posizione cronologica.

In questa prima parte sono descritte e figurate 50 specie, appartenenti a 7 generi, con forme nuove e buon numero di varietà.

I resti studiati sono stati raccolti in terreni che stanno sopra ai calcari ceroidi analoghi a quelli del Monte Pisano e di altre parti della Toscana e continuano sino a quelli con *Hildoceras bifrons*; sono quindi coevi e certo non superiori al lias inferiore di Spezia: è in conseguenza a presumersi che vi sieno rappresentate tutte le zone liasiche superiori a quella dell'*Arietites Buklandi* e fino a quelle dell'*Hildoceras bifrons*.

Oltre alle figure riprodotte fotograficamente nelle tavole, havvi buon numero di riproduzioni di linee lobali intercalate nel testo.

GEIKIE A. — *Recent studies in Old Italian Volcanoes.* (Nature, LXIV, pag. 103-106). — London, 1901.

È un breve rapporto sui recenti progressi fatti nella conoscenza dei vari distretti vulcanici d'Italia. Incomincia a dire del centro dei Monti Laziali descritto dal Sabatini (vedi *Bibl. 1900*) dove si ebbero due periodi di attività di importanza diversa, entrambi con emissioni di lave che si distinguono in leucititi e leucotefriti. Viene poi lo studio del De Lorenzo sul Vulture (*ibidem*), nel quale le lave sono fonoliti trachitoidi e basalti; e quello dello stesso, insieme con C. Riva, sul cratere di Vivara nelle Isole flegree (*ibidem*), le cui roccie sono una sanidinite quarzifera ed un basalto normale a olivina.

GENTILE G. — *Contribuzione allo studio dell'Eocene dell'Umbria.* (Boll. del Naturalista, Anno XXI, n. 9, pag. 1-5). — Siena, 1901.

L'autrice in questa nota dà una descrizione litologica di una serie di roccie dell'Umbria raccolte dal colonnello Verri e da esso ritenute eoceniche. Nella descrizione procede nello stesso ordine stratigrafico seguito dal Verri, nominando le varie specie di foraminifere che vi ha rinvenute.

I primi tre i campioni esaminati sono di roccie marnose della catena montuosa che separa la Val di Chiana dalla valle superiore del Tevere, tra Perugia ed Umbertide. Esse sono sovrapposte alla scaglia cretacea e rappresenterebbero il piano dell'eocene inferiore.

Vengono quindi descritti altri 22 campioni di roccie sovrastanti alle precedenti e risultanti da alternanze di marne, arenarie e brecciole, con calcari di struttura diversa.

Essi provengono da tre sezioni contigue: 1° Monti del Trasimeno. 2° Monti a sinistra della valle del Nestore. 3° Monti a destra della valle stessa.

Solamente in un campione di Monterale presso Monte Gabbione, le specie contenute (già studiate e determinate dal prof. Tellini e dal dott. Di Stefano) valgono a determinarne il piano Parisiano.

Sono quindi citati altri campioni esaminati di varie località dell'interno dell'Umbria, e fra questi un calcare marnoso, grigio, schistoso, della salita a Civitella dei Conti dal fosso Fainella davanti a Poggio Aquilone, nel quale l'autrice ha riscontrate le seguenti specie: *Nummulites Guettardi* d'Arch., *Orbitoides Gümbelii* Seg., *O. dilatata* Mich., *O. stellata* d'Arch., *O. nummulitica* Gümb. e ne deduce che quella roccia appartiene con ogni probabilità al piano Bartoniano.

Gentile G. — *Su alcune nummuliti dell'Italia meridionale.* (dagli Atti della R. Acc. Sc. fis. e mat. Ser. 2ª, Vol. XI, n. 5, pag. 14 in-4°, con tavola). — Napoli, 1901.

Le nummuliti, oggetto del presente studio, sono raccolte nell'Istituto geologico dell'Università di Napoli. Le specie determinate dall'autrice sono 12 con 5 varietà. Essa ne presenta un quadro nel quale sono indicate le specie, i piani in cui esse si trovano a preferenza e le località da cui provengono. Da questo quadro risulta che le nummuliti appartengono ai piani medio e superiore dell'eocene; il primo rappresentato da calcari brecciati con prevalenza delle forme *laevigata*, *lucasana e perforata;* il secondo della nota facies del Flisch, con prevalenza delle *N. Tchihatcheffi* e *Guettardi.*

Segue la descrizione delle specie in numero di 12, e ad essa è premesso un elenco delle opere citate.

La nota è corredata da una tavola in cui sono rappresentate in eliotipia le preparazioni microscopiche ingrandite da 3 a 8 diametri.

Gerland G. — *Die italienischen Erdbeben und die Erdbebenkarte Italiens.* (Petermanns Mitteil., 47 B., XII H., pag. 265-271, con carta). — Gotha, 1901.

L'autore fa un ampio esame critico dei due lavori di Baratta « I terremoti d'Italia » e la « Carta sismica dell'Italia » (vedi più sopra) che giudica molto favorevolmente, e ne trae interessanti deduzioni per la sismologia italiana, che rappresenta sopra una cartina a colori nella scala di 1 a 5,000,000, sulla quale i terremoti sono distinti, per frequenza ed intensità, in forti, medii e deboli, col mezzo di tinte più o meno cariche.

(Continua).

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 giugno 1902)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato Geologico; Vol. I a XXXII, dal 1870 al 1901.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . » 8 —
Idem idem all'estero . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1871. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Roma 1886. — L. Baldacci: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II. Roma 1886. — B. Lotti: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III. Roma 1887. — A. Fabri: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV. Roma 1888. — G. Zoppi: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente* (*Sardegna*). — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed un Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V. Roma 1890. — C. De Castro: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus* (*Sardegna*). — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria » 8 —

Vol. VI. Roma 1891. — L. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa. . . . . L. 6 —

Vol. VII. Roma 1892. — E. Cortese e V. Sabatini: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . » 8 —

Vol. VIII. Roma 1893. — B. Lotti: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX. Roma 1895. — E. Cortese: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica. . . . . » 12 —

Vol. X. Roma 1900. — V. Sabatini: *I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti. Parte 1ª: Vulcano Laziale.* — Un volume in-8° di pag. 392, con incisioni, tavole ed una Carta geologica » 12 —

Vol. XI. Roma 1902. — A. Stella: *Descrizione geognostico-agraria del Colle Montello (provincia di Treviso).* — Un volume in-8° di pag. 82, con tavole ed una Carta geognostico-agraria . » 8 —

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli: 2ª edizione. — Roma 1889 . . . . Prezzo L. 10 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. — Roma 1886 . » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244 (Isole Eolie) . .	L. 3 —
»	248 (Trapani) . . .	» 3 —
»	249 (Palermo) . . .	» 4 —
»	250 (Bagheria) . . .	» 3 —
»	251 (Cefalù)	» 3 —
»	252 (Naso)	» 4 —
»	253 (Castroreale) . .	» 4 —
»	254 (Messina) . . .	» 4 —
»	256 (Isole Egadi) . .	» 3 —
»	257 (Castelvetrano) .	» 4 —
»	258 (Corleone) . . .	» 5 —
»	259 (Termini Imerese)	» 5 —
»	260 (Nicosia). . . .	» 5 —
»	261 (Bronte). . . .	» 5 —
Foglio N.	262 (Monte Etna) . .	L. 5 —
»	265 (Mazzara del Vallo)	» 3 —
»	266 (Sciacca) . . .	» 4 —
»	267 (Canicattì) . . .	» 5 —
»	268 (Caltanissetta). .	» 5 —
»	269 (Paternò) . . .	» 5 —
»	270 (Catania) . . .	» 3 —
»	271 (Girgenti) . . .	» 3 —
»	272 (Terranova) . .	» 4 —
»	273 (Caltagirone) . .	» 5 —
»	274 (Siracusa) . . .	» 4 —
»	275 (Scoglitti) . . .	» 3 —
»	276 (Modica). . . .	» 3 —
»	277 (Noto)	» 3 —

Tavola di sezioni	N. I	(annessa ai fogli 249 e 258 . .	L. 4 —
»	»	N. II	(annessa ai fogli 252, 260 e 261)	» 4 —
»	»	N. III	(annessa ai fogli 253, 254 e 262)	» 4 —
»	»	N. IV	(annessa ai fogli 257 e 266) . .	» 4 —
»	»	N. V	(annessa ai fogli 273 e 274) . .	» 4 —

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma, 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 142 (Civitavecchia)	L. 4 —	Foglio N. 149 (Cerveteri) . .	L. 4 —
» 143 (Bracciano) . .	» 5 —	» 150 (Roma) . . .	» 5 —
» 144 (Palombara) . .	» 5 —	» 158 (Cori)	» 4 —

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4

Carta geologica delle Alpi Apuane, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in 4 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma, 1897 . . . L. 30 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio Carrara.	L. 5 —	Foglio Stazzema	L. 5 —
» Castelnuovo	» 5 —	» Serravezza	» 3 —

Le tavole di sezioni, ciascuna . . L. 5.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 20 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma 1901 . . . L. 60 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 220 (Verbicaro) . .	L. 3 —	Foglio N. 242 (Catanzaro) . .	L. 4 —
» 221 (Castrovillari) .	» 5 —	» 243 (Isola Capo Rizzuto) . . .	» 3 —
» 222 (Amendolara) .	» 3 —	» 245 (Palmi) . . .	» 3 —
» 228 (Cetraro) . . .	» 3 —	» 246 (Cittanova) . .	» 5 —
» 229 (Paola) . . .	» 5 —	» 247 (Badolato) . .	» 3 —
» 230 (Rossano). . .	» 4 —	» 254 (Messina). . .	» 4 —
» 231 (Cirò)	» 3 —	» 255 (Gerace) . . .	» 4 —
» 236 (Cosenza). . .	» 4 —	» 263 (Bova). . . .	» 3 —
» 237 (S. Giovanni in F.)	» 5 —	» 264 (Staiti). . . .	» 3 —
» 238 (Cotrone) . . .	» 3 —		
» 241 (Nicastro). . .	» 4 —		

Tavola di sezioni N. I, N. II e N. III, ciascuna . . L. 4

Carta geologica dell'Isola d'Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma, 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma, 1886. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1888. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria del Sarrabus (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1889 . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma, 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta libraria Fratelli Treves in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE IV. — ANNO III.

1902

ATTI UFFICIALI.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Decreto 23 febbraio 1902, relativo al personale del R. Comitato geologico.

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visto il R. Decreto del 25 gennaio 1894, n. 39;

Sulla proposta del Nostro Ministro, Segretario di Stato per l'Agricoltura, l'Industria e il Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1°.

Sono confermati a componenti del R. Comitato Geologico, pel biennio 1902-1903, i signori:

Cocchi prof. Igino;
Cossa prof. Alfonso;
Gemmellaro prof. Gaetano Giorgio;
Scarabelli Gommi Flamini conte Giuseppe.

Art. 2°.

Il professore Giovanni Capellini è confermato Presidente del Comitato predetto per l'anno corrente.

Il Ministro proponente è incaricato della esecuzione del presente Decreto, che sarà registrato alla Corte dei Conti.

Dato a Roma, addì 23 febbraio 1902.

Firmato: VITTORIO EMANUELE.

Controfirmato: G. BACCELLI.

Visto il Capo Ragioniere
MARINUCCI
Registrato alla Corte dei Conti
addì 8 *aprile* 1902.
Registro 7 - Personale Civile, F.° 355.
F. DE CARLO.

R. Comitato geologico. — Verbale delle adunanze del 2 giugno 1902

Seduta antimeridiana

La seduta è aperta alle 9.30 essendo presenti: il presidente Capellini anche quale presidente della Società geologica italiana; i membri Cocchi, Cossa, Gemmellaro, Mazzuoli, Pellati, Strüver, Taramelli ed il segretario Zezi.

Il *Presidente* comunica che i colleghi Omboni e Scarabelli hanno scusato per lettera la loro assenza dovuta a motivi di salute; si augura di vederli presto riprendere i comuni lavori e si compiace delle onoranze testè rese al primo in occasione del cinquantenario della sua laurea. Propone d'inviare ad entrambi con lettera l'espressione di questi sentimenti.

Il Comitato si associa.

Gemmellaro, ricordata la poca entità delle somme messe a disposizione dell'Ufficio, accenna, se si vogliono ottenere maggiori stanziamenti, all'opportunità di far meglio risaltare l'importanza che i lavori dell'Ufficio hanno per l'agricoltura e per lo studio dell'idrografia sotterranea, aggiungendo uno speciale capitolo ad ogni Memoria ed unendo a queste speciali cartine riassuntive. Egli raccomanda caldamente di dare maggior sviluppo alle pubblicazioni, fosse anche a scapito degli altri rami del servizio.

Pellati consente in ciò col prof. Gemmellaro ed aggiunge anzi che in questa via si è già entrati. Ricordati i termini in cui fu posta l'anno scorso la questione degli studi geognostico-agrarii, annunzia che le proposte vennero ben accolte, che già l'Ufficio ebbe richieste di collaborazione e che un primo saggio di tali studii si ha appunto nella Memoria geognostico-agraria sul Colle Montello che ha il piacere di presentare stampata.

Certamente assai più si potrebbe fare ove fosse possibile di provvedersi in buon tempo di nuovo personale specializzato, od almeno di affidare determinati incarichi anche a persone estranee; ma per ciò fare, sarebbe necessario un notevole aumento dei mezzi d'azione.

Il *Presidente* invita quindi il Direttore del servizio, ing. Pellati, a fare il consueto rapporto.

Pellati, premessi alcuni dati statistici sull'entità dei rilevamenti degli ultimi anni e sulla spesa relativa, accenna ai lavori speciali che assorbirono l'attività del personale durante il decorso anno e principalmente allo studio della zona

antracitifera alpina ordinato dal Ministero, rendendo conto delle disposizioni adottate per la sua attuazione e dei risultati ottenuti, molto importanti dal punto di vista geologico, benchè poco lusinghieri da quello tecnico-economico. Presenta al Comitato i rapporti relativi e propone che dopo un opportuno lavoro di coordinamento vengano pubblicati.

Cossa e *Strüver* si rallegrano dei risultati ottenuti dal punto di vista di una miglior conoscenza di quei terreni, ma sollevano dei dubbi sull'opportunità di un tale studio dal lato tecnico-economico, ritenendo sufficienti a risolvere ogni questione i dati che già si possedevano in proposito.

Pellati fa osservare che in complesso la distrazione di forze e di denaro non fu grande, e che d'altra parte la necessità di uno studio completo ed esauriente si imponeva dopo le esagerate illusioni che erano sorte fra le popolazioni di quelle valli. Insiste poi nuovamente sui vantaggi scientifici ottenuti.

Come applicazione di questo studio egli presenta al Comitato una collezione di roccie comprendente due serie di campioni, l'una proveniente dalla zona dei calcescisti di Courmayeur di età secondaria indiscussa, l'altra proveniente dalla zona su cui verte la nota discorde interpretazione cronologica, essendo arcaica per gli uni, secondaria per gli altri.

Gemmellaro fa osservare l'importanza della questione per la cui risoluzione, che interessa anche gli stranieri, noi abbiamo i migliori elementi. Propone perciò che i geologi dell'Ufficio che sono in disaccordo, si rechino col professor Taramelli a compiere tutti assieme nuove visite sui luoghi che già formarono oggetto di studii comuni.

Taramelli ringrazia, ma crede che si debba prima invitare i geologi dissidenti a presentare una compendiosa esposizione delle loro idee, delle ragioni sulle quali sono basate, riferendosi ad una regione nota ad entrambi.

Mazzuoli è anch'egli convinto della necessità di una gita sui luoghi e gli pare intanto che ove i geologi operatori fossero tutti presenti, fornissero fin da ora le indicazioni desiderate dal proponente.

Pellati si compiace della proposta Gemmellaro, non dubitando che il professor Taramelli, colla nota sua competenza, farà fare un gran passo alla importante questione.

Capellini consente coi preopinanti, ma ritiene che forse per molto tempo ancora la questione rimarrà insoluta; si augura che ulteriori ricerche possano condurre a ritrovare dei fossili, con che si avrebbe finalmente una base di fatto indiscutibile. Cita alcuni esempi di casi analoghi per altri terreni della Toscana e dei dintorni della Spezia.

Taramelli ringrazia nuovamente e dice di molto sperare dallo studio dei rapporti dei calcescisti col carbonifero.

Mazzuoli e *Pellati* fanno osservare l'importanza delle grafiti come orizzonte geologico, mettendo specialmente in rilievo il fatto che le grafiti si trovano in terreni fortemente cristallini.

Mazzuoli cita ancora l'esistenza a Sestri Ponente di scisti talcosi con aspetto antichissimo ed invece certamente eocenici.

Il *Presidente* propone che ad escursioni terminate il Comitato sia occasionalmente riconvocato per udire le comunicazioni del prof. Taramelli e per esaminare questa sola questione così importante ed interessante.

Il Comitato approva.

Pellati accenna ad un'analoga controversia; quella relativa all'età dei terreni della zona arenaceo-marnosa dell'Umbria e, riassunte le varie opinioni emesse in proposito, propone che l'ing. Baldacci ed il dott. Di Stefano visitino in unione all'ing. Lotti e ad un altro geologo di opposta opinione, per es. il colonn. Verri, le principali località di maggior interesse paleontologico e stratigrafico per la risoluzione della controversia.

Capellini non si oppone, ma fa rimarcare che nel determinare l'età dei terreni deve sempre darsi la prevalenza al criterio paleontologico, che è basato sulle leggi immutabili dell'evoluzione degli esseri.

Gemmellaro accenna all'importanza ed alla necessità che presto venga fatto uno studio definitivo delle grosse Lucine, studio del quale non si dissimula le gravi difficoltà.

Mazzuoli appoggia la proposta Pellati.

Il Comitato approva.

La seduta è tolta alle ore 11.30.

Il Presidente
G. CAPELLINI.

Seduta pomeridiana.

Il presidente *Capellini* apre la seduta alle ore 15.30: sono presenti, oltre al predetto, i membri Cocchi, Cossa, Gemmellaro, Mazzuoli, Pellati, Strüver, Taramelli ed il segretario Zezi.

Il direttore del servizio geologico, *Pellati*, continua la sua esposizione parlando di alcuni lavori speciali ormai pronti per la pubblicazione, e annunziando che il dott. Di Stefano ha presentato la sua Relazione sulle revisioni da lui compiute nella Calabria settentrionale, Relazione che verrà pubblicata come appendice alla Memoria descrittiva della Calabria.

In occasione del Congresso internazionale di Scienze storiche, essendo il servizio geologico stato invitato a contribuire ai lavori della Sezione di storia

della geografia, vennero raccolti gli elementi per un cenno storico sulla Cartografia geologica in Italia. Il Congresso essendo poi stato sospeso, questo lavoro non fu più completato, tuttavia entro l'anno verrà ultimato per essere presentato al Congresso medesimo, qualora fosse tenuto più tardi, o per farne oggetto di una speciale pubblicazione.

Venne pure preparata e condotta a termine in questa occasione una guida alle collezioni dell'Ufficio, in modo analogo a quanto hanno fatto gli istituti simili delle altre nazioni. Essa verrà pubblicata quanto prima.

Gemmellaro approfitta dell'occasione per raccomandare che la distribuzione delle collezioni sia messa in relazione colle carte pubblicate dall'Ufficio.

Pellati assicura che l'ordinamento delle collezioni è già fatto con tale criterio, essendo la collezione divisa per regioni e riferita ai singoli fogli della carta.

Pellati, riprendendo la sua Relazione, passa a riferire particolareggiatamente sui lavori di rilevamenti e d'ufficio compiuti nello scorso anno, come risulta più ampiamente dalla Relazione a stampa distribuita ai componenti il Comitato ed omettendo solo le parti già state discusse nella seduta antimeridiana.

Questa esposizione non dà luogo ad alcuna osservazione o discussione.

Pellati legge infine le sue proposte per i lavori dell'anno corrente; le quali vengono senza discussione approvate dal Comitato.

Taramelli, ritornando sull'argomento dell'età dei calcescisti e delle pietre verdi, raccomanda di nuovo che siano messi in iscritto dai rilevatori che si trovano in disaccordo i principali argomenti su cui fondano le rispettive opinioni.

Pellati assicura che ciò sarà fatto, ma informa che l'ing. Zaccagna, come il Comitato ben sa, ha già pubblicato nel Bollettino una nota in appoggio al suo modo di vedere ed alle questioni che rimangono da risolversi in confronto delle opinioni contrarie dei geologi francesi; una nota analoga sta ora scrivendo per quanto riguarda le divergenze coi suoi colleghi dell'Ufficio.

Siccome questi hanno, come i geologi francesi, già spiegato e motivato il loro modo di vedere in note precedenti, così occorre prima di tutto di avere questa nota dell'ing. Zaccagna. Dopo si richiederà, come giustamente propone il prof. Taramelli, il riassunto che gli occorre per giudicare sul terreno le divergenze che ne risultano.

La seduta è tolta alle ore 17.

Il Presidente
G. Capellini.

Adunanza del 3 giugno.

La seduta è aperta alle ore 10.

Sono presenti, oltre il presidente Capellini, i signori Cocchi, Gemmellaro, Mazzuoli, Pellati, Strüver, Taramelli ed il segretario Zezi.

Quest'ultimo legge il verbale delle due sedute del giorno precedente, che viene approvato.

La seduta è levata alle ore 11.

Il Presidente
G. Capellini.

Relazione al R. Comitato Geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nel 1901 e proposte di quelli da eseguirsi nel 1902.

Questioni generali e comunicazioni.

Aree rilevate e rivedute nell'ultimo quinquennio. — Benchè l'estensione del territorio che nel decorso anno venne rilevato a nuovo e di quello per il quale fu fatta la definitiva revisione non abbia superato di molto la media degli anni precedenti, possiamo tuttavia compiacerci dei risultati ottenuti per l'importanza di alcune determinazloni fatte, specialmente nelle Alpi occidentali.

Lo specchietto seguente dà in chilometri quadrati l'estensione dei rilevamenti eseguiti e delle revisioni compiute in ciascun anno dell'ultimo quinquennio coll'entità delle spese speciali occorse.

ANNI	Rilevamenti — Chilom. quad.	Revisioni — Chilom. quad.	Insieme — Chilom. quad.	Spese — Lire
1897	3958	—	3958	14,231. 00
1898	3521	1550	5071	19,445. 38
1899	2491	820	3311	14,514. 80
1900	2674	335	3009	11,546. 39
1901	3095	870	3965	17,699. 53

Nelle Relazioni precedenti furono poste in rilievo le cause principali che determinarono le differenze piuttosto notevoli risultanti dalla tabella surriferita, le quali furono essenzialmente: l'andamento delle stagioni più o meno

favorevole alle escursioni geologiche e la maggiore o minore complicazione delle zone rilevate, oltre ai lavori straordinari che bene spesso ebbero a distrarre i nostri operatori dal lavoro principale di rilevamento.

Nel 1901 la stagione fu abbastanza favorevole alle escursioni ed i terreni rilevati non presentarono difficoltà eccezionali; i rilevamenti però non poterono prendere maggiore estensione a motivo specialmente dello studio della zona antracitifera delle Alpi, il quale obbligò i nostri operatori alpini a tornare su una parte dei rilevamenti già fatti negli anni precedenti per sottoporli ad analisi più minuta, allo scopo di meglio chiarire i rapporti della formazione permo-carbonifera delle Alpi occidentali colle condizioni tecniche ed economiche dei giacimenti di combustibile in essa contenuti. Altri problemi di natura speciale, come quello degli scisti marnoso-arenacei a tipo miocenico dell'Appennino centrale sottostanti o interposti a terreni eocenici e l'altro sulla vera posizione delle dolomie dell'Appennino meridionale, distrassero anche notevolmente il nostro personale; ma i risultati ottenuti furono, come vedremo, sufficienti a compensare il tempo ad essi dedicato colla maggiore attendibilità ed accuratezza dei rilevamenti.

Zona antracitifera alpina. — La disposizione data nello scorso anno dal Ministero di Agricoltura di fare uno studio il più completo che fosse possibile dei giacimenti di antracite delle Alpi occidentali, mi parve occasione opportuna a profittare del momento favorevole, nel quale appunto il rilevamento geologico della grande ed estesa zona dei terreni permo-carboniferi delle Alpi stava per essere compiuto, per incaricare gli ingegneri-geologi che già se ne erano occupati di completarne lo studio, rivolgendo specialmente la loro attenzione alla natura ed all'importanza degli affioramenti di quel combustibile. In tal modo essi avrebbero potuto mettersi in grado di fornire tutti gli elementi di fatto, sui quali gli ingegneri dei distretti in cui cade quella zona potessero, facendo essi pure delle visite alle principali miniere, formulare le conclusioni tecnico-economiche atte a darci un criterio esatto della quantità del materiale estraibile e dell'eventuale possibile utilizzazione di esso a scopo industriale in una più o meno vasta zona attorno ai diversi gruppi di giacimenti.

Lo studio geologico fu affidato all'ing. Zaccagna per i giacimenti delle Alpi liguri, ed agli ingegneri Franchi e Stella per la zona attraversante la Valle d'Aosta, assegnando al Franchi la parte a destra della Dora sino al confine francese passante per il Piccolo S. Bernardo, ed allo Stella la parte a sinistra del fiume sino al Gran S. Bernardo. Delle regioni ove si trovano i giacimenti della provincia di Cuneo il rilevamento geologico era stato eseguito tempo addietro dallo stesso ing. Franchi, e attesa la poca importanza di tali giacimenti non si credette di ritornarvi per farne lo studio speciale sotto il nuovo punto di vista.

Il lavoro è ormai compiuto e propongo di pubblicarlo, appena se ne sarà potuto fare un opportuno coordinamento, in un volume delle Memorie descrittive della Carta geologica. Esso comprende, oltre alle relazioni geologiche degli ingegneri suddetti, accompagnate da carte e da profili, le relazioni dell'Ufficio minerario di Carrara sulle lavorazioni di antracite delle Alpi liguri, quelle dell'Ufficio di Torino sulle miniere di antracite della Valle d'Aosta e sulle ricerche fatte nella provincia di Cuneo, ed infine una nota dell'ingegnere Mattirolo sulla natura dei combustibili, dei quali egli ha analizzato chimicamente un certo numero di campioni, specialmente di quelli delle Alpi liguri, di cui la composizione chimica e le qualità fisiche erano ancora imperfettamente conosciute.

Il risultato di questo studio, completo ed esauriente, sopra un argomento che aveva a volte vivamente interessato la pubblica opinione, ed era stato presentato con esagerati apprezzamenti alle popolazioni di quelle regioni, è purtroppo non molto lusinghiero.

Difatti si riconobbe che le masse antracitiche sono dovunque lenti irregolari staccate e, sebbene di una certa potenza, sempre di poca estensione, entro a zone di scisti ripiegati e contorti; cosicchè esaurite le masse affioranti, la ricerca delle rimanenti, oltre ad essere costosa, riesce di esito incerto.

Inoltre si deve notare che quelle antraciti non sono mai di buona qualità, avendo le migliori dei tenori in cenere tra il 12 e il 22 $^{0}/_{0}$, ordinariamente più del 30 e talora oltre il 70 $^{0}/_{0}$, per cui non sarebbero atte che a pochi usi speciali.

Vista inoltre la distanza dalle ferrovie, che fa gravare su quel combustibile forti spese di trasporto, bisogna concludere all'impossibilità di addivenire ad impianti di estrazione su grande scala e alla convenienza di riservare quella non grande quantità di combustibili di qualità scadente, disponibili in alcune regioni, per gli usi domestici e per le piccole industrie locali; mentre per altre non ne sarà possibile alcuna coltivazione rimuneratrice.

Le conclusioni alle quali si giunse sono pienamente conformi a quelle fornite dagli studi precedenti di diversi ingegneri delle miniere che ressero il distretto minerario di Ivrea prima, di Torino poi, ed a quelle dell'ingegnere Toso formulate nel suo studio sui combustibili fossili italiani.

Come quantità d'antracite utilizzabile industrialmente si può ritenere che nella regione più ricca, che è quella della Thuile, non potrà oltrepassare le 600 o al più 700 mila tonnellate, mentre le più favorevoli previsioni non permettono di fare assegnamento per tutta la zona alpina compresa nel territorio italiano, che sopra qualche milione di tonnellate.

Lo studio particolareggiato della zona antracitica, oltre ai risultati riguardanti la più esatta conoscenza dell'importanza che possono avere le masse di

antracite, è stato pure utilissimo per la migliore conoscenza di quella zona tanto interessante nella struttura geologica delle Alpi occidentali, nonchè dei terreni ad essa posteriori.

Così l'analisi minuta delle forme e dell'indole delle masse di antracite condusse alla constatazione di ripiegamenti ripetuti e di fenomeni di laminazione, con produzione di false stratificazioni, tali che la tettonica della zona apparve più complessa di quanto sembrava dapprima. Solo con questi ripiegamenti ripetuti, seguìti da formidabili laminazioni, fu possibile spiegare la forma tanto irregolare delle masse antracitiche.

Un altro importante risultato di quello studio fu la raccolta di buon numero di impronte di piante fossili fatta dall'ing. Franchi nei pressi del Piccolo S. Bernardo, le quali permetteranno al dott. Peola che le studia, assieme a quelle del Museo di Torino, di arricchire il numero delle specie da tempo raccolte dall'ing. Mattirolo in Valle Stretta e determinate dal prof. Portis, e di precisare meglio l'orizzonte della zona antracitica.

Sotto il rispetto litologico si constatò ovunque un metamorfismo profondo nelle roccie costituenti la zona, dove alcune arenarie furono trasformate in veri micascisti e gneiss minuti completamente cristallini, e poco dissimili dagli scisti cristallini che in Val Chisone includono le masse di grafite. L'esistenza di antracite grafitoide in alcuni punti del terreno antracitico delle Alpi liguri, e di spalmature grafitoidiche nell'antracite della zona della Valle d'Aosta, concorrono colle analogie litologiche suddette a far ritenere che anche le grafiti di Val Chisone siano di età carbonifera.

Ma lo studio approfondito della zona permo-carbonifera della Valle d'Aosta ha pure giovato alla migliore conoscenza dei suoi rapporti coi terreni secondari, dei quali numerosi lembi sono in essa pizzicati in strette sinclinali comprendenti le roccie solite e caratteristiche del Trias, come quarziti, carniole, gessi, calcari dolomitici (talora con crinoidi) ed anche calcescisti. Perciò lo Stella fu indotto ad una interpretazione tettonica per ripetute pieghe sinclinali rovesciate dei contrafforti di Col Serena, della Tête de Crevacol e della cresta di confine, ad ovest del Gran S. Bernardo.

In modo analogo l'ing. Franchi riconobbe come lembi pizzicati per pieghe la zona di gessi del monte Charvet, del Colle S. Carlo Preillon, e la massa di quarziti e calcari della Touriasse presso il Piccolo S. Bernardo.

Zona dei calcescisti e delle pietre verdi. — L'ing. Franchi approfittò del suo soggiorno alla Thuile per rivedere alcune località della zona di scisti che per rovesciamento stanno sotto al terreno antracitico, e scoperse in esse diversi altri punti con belemniti, indicati nella sua Relazione speciale; e fece una raccolta di campioni di roccie il cui paragone con quelli della zona delle pietre verdi

può essere molto utile per la soluzione della questione dell'età dei calcescisti. A chiarire questo problema concorsero pure i ritrovamenti di masse di gessi, di breccie, di calcari dolomitici, carniole e quarziti fatte dagli ingegneri Stella e Novarese nelle zone di calcescisti rilevate più in basso nella stessa Valle d'Aosta, o nelle valli affluenti (zone già ritenute secondarie dal Gerlach), nonchè le osservazioni di chiare sinclinali di quarziti, gessi e calcari comprendenti calcescisti, come quella della Grivola rilevata dal Novarese. Le quali osservazioni tutte confermerebbero l'età secondaria dei calcescisti con pietre verdi.

Io non dubito che su questa questione, che è della massima importanza per la geologia delle Alpi occidentali, si verrà presto ad un accordo fra tutti i collaboratori del nostro Ufficio che si occuparono della geologia alpina, ai quali d'altronde è lasciata la più ampia libertà di discussione. Ad ogni modo perchè il Comitato, che a ragione tanto s'interessa a questa importante questione, trattandosi d'uno dei casi in cui è particolarmente indicato il suo intervento, possa rendersi conto dello stato di essa, ho creduto opportuno di far preparare una doppia serie di campioni di roccie e di fossili raccolti dai diversi operatori nelle zone di terreni in discussione.

La prima serie comprende breccie ad elementi di calcari dolomitici a cemento più o meno cristallino, calcari cristallini micacei, calcescisti, filladi, micascisti e roccie verdi della zona delle pietre verdi delle Alpi Cozie, ed i fossili rinvenuti nei calcescisti di diverse località e nei calcari dolomitici di Cauri (Valgrana). La seconda serie comprende roccie di tutti i tipi ora cennati della zona di calcescisti di Courmayeur, contenente essa pure pietre verdi, con belemniti trovatevi in diversi punti. Quella appartiene alla zona su cui verte la discorde interpretazione cronologica, essendo arcaica per gli uni e secondaria per gli altri; questa invece fa parte di una zona sulla cui età secondaria si hanno i pareri concordi di A. Favre, P. Lory, H. Gerlach e di tutti gli ingegneri dell'Ufficio.

Non dubito che il Comitato vorrà esaminare attentamente le roccie delle due serie e fare un paragone dei termini corrispondenti, per dare in proposito il suo giudizio; chè se l'identità litologica delle due serie gli paresse sicura, un passo importante sarebbe fatto verso la soluzione del lungo dibattito: cioè non si potrebbe più negare l'età secondaria della zona delle pietre verdi solo per il fatto della grande cristallinità e della grande differenza litologica fra di essa e gli ordinarî terreni secondarî; per sostenerne l'età antica converrebbe avere argomenti stratigrafici di valore indiscutibile, quali non furono, che io sappia, mai sinora indicati.

Zona arenaceo-marnosa dell'Umbria. — La questione relativa all'età dei terreni compresi in questa zona, già tanto discussa perchè contenente in serie regolare strati con fossili di tipo apparentemente miocenico sottostanti a calcari

nummulitici od anche intercalati e commisti a strati con orbitoidi ed altri fossili caratteristici dell'Eocene, ha fatto pure qualche passo, ma sempre incerta ne rimane la soluzione, non essendo ancora stato possibile raccogliere sufficienti elementi di giudizio, per quanto le osservazioni abbiano nello scorso anno presa una abbastanza larga estensione.

Finora non si erano portati che argomenti paleontologici per dimostrare l'età miocenica di tale formazione. Lo studio dei fossili aveva indotto alcuni a riferirla al Sarmatiano, al Tortoniano e al Miocene medio; altri accoppiando le osservazioni paleontologiche a quelle stratigrafiche l'avevano giudicata oligocenica ed altri ancora, come il Sacco, la ritengono eocenica.

Avvertasi che alle bivalvi ed agli echinidi che specialmente presentano un aspetto miocenico si aggiungono piccole nummuliti ed orbitoidi, non solo nella roccia fossilifera ma anche dentro le stesse bivalvi.

Vi fu chi avendo prima sostenuto l'eocenicità di quei terreni fossiliferi modificò in seguito le sue conclusioni precedenti credendo di riconoscere in alcune località, come p. e. a Città di Castello, dei rovesciamenti di strati e delle faglie sufficienti a spiegare la sovrapposizione dell'Eocene nummulitifero alla formazione a fossili supposti miocenici.

Il Lotti continuò ad affermare la sovrapposizione effettiva ed escluse la faglia. Baldacci e Di Stefano visitarono la località ed essi pure esclusero l'esistenza d'una faglia; ritennero eocenica la formazione marnoso-arenacea, ma riportarono la convinzione che il banco fossilifero rappresentasse il residuo d'un lembo miocenico sovrastante alla formazione anzidetta. Lotti ammette che questa idea possa presentarsi a chi visita quella sola località fossilifera, ma dice che non può essere accolta da chi ha veduto tutte le altre località pure fossilifere dell'Umbria; anche il De Angelis ed il Verri credono che non possa separarsi la formazione intiera di marne ed arenarie dai banchi fossiliferi.

La questione dei fossili di abito miocenico nell'Eocene dell'Umbria si connette a quella delle lucine ed altre bivalvi dell'Appennino settentrionale (Barigazzo, Porretta, ecc.) e della Val di Sieve (Dicomano) che pure trovansi nell'Eocene e nello stesso terreno marnoso-arenaceo che il Lotti ha seguìto da quelle regioni fino nell'Umbria. Anche per questi fossili egli trovasi d'accordo col Sacco; e l'Oppenheim che è intervenuto nella quistione, dal lato puramente paleontologico, ha dichiarato che tali bivalvi possono essere più antiche del Miocene.

La quistione non pare limitata all'Appennino settentrionale e all'Umbria, poichè Viola e Di Stefano trovarono di recente, nella provincia di Roma, lucine ed altre bivalvi in un terreno marnoso-arenaceo sottostante a calcari

nummulitiferi; Cassetti trovò pure lucine ed altre bivalvi simili in tutto (anche la roccia che le racchiude) alle bivalvi e alle roccie di Barigazzo, intercalate a strati di scisti argillosi o di argille scagliose dell'Eocene nella valle del Garigliano, in Terra di Lavoro, poco distante da Rocca d'Evandro ed il medesimo di recente ha riconosciuto che i calcari ad *Aturia Aturi* (fossile ritenuto caratteristico del Miocene) si trovano, in diversi punti della costa adriatica delle Puglie, intercalati a calcari di aspetto nummulitico che sono la continuazione di calcari ad orbitoidi e nummuliti. Lo stesso Cassetti ritiene che anche nel Molise i banchi d'arenaria grossolana micacea, contenenti qua e là bivalvi di varia specie, pecten e briozoi analoghi a quelli dell'Umbria, siano intercalati negli scisti argillosi eocenici.

Riassumendo adunque:

1. I paleontologi riferirono i fossili dell'Umbria al Sarmatiano, al Tortoniano, al Langhiano, all'Oligocene e all'Eocene.

2. Quelli che ne studiarono la giacitura sul posto li riferirono all'Oligocene e all'Eocene.

3. I geologi che si occuparono sopratutto della stratigrafia non dubitarono di attribuirli all'Eocene.

4. Altri hanno spiegato le anomalie con supposti rovesciamenti di strati e con faglie, le quali peraltro furono escluse dal Baldacci e dal Di Stefano per la località visitata. Questi affermano invece che si tratta di residui di terreni miocenici sovrapposti alla formazione eocenica, riservandosi tuttavia il giudizio per altre località non ancora sufficientemente studiate.

5. La stessa questione si affaccia nell'Appennino settentrionale, nella valle dell'Aniene, in Terra di Lavoro e probabilmente nel Molise.

In questo stato di cose sarà forse opportuno incaricare gli stessi ingegnere Baldacci e dott. Di Stefano di visitare, in unione al Lotti e ad un altro dei geologi di opinione opposta, per esempio il Verri, le principali località in cui le osservazioni paleontologiche e stratigrafiche si presentano con maggiore evidenza, riesaminare accuratamente i fatti, prendere altri campioni, di fossili e di roccie, e previe nuove determinazioni paleontologiche e stratigrafiche, manifestare in proposito il loro giudizio, il quale se non potrà ancora riuscire definitivo, porterà certamente nuova luce sull'ardua questione.

Bauxiti dell'Appennino meridionale. — Nella relazione dello scorso anno, si accennò allo studio fatto dal Cassetti in occasione delle revisioni nella regione montuosa situata a nord di Sora, fra le valli del Liri e del Sagittario, di alcuni depositi di una sostanza pesante di aspetto ferruginoso riconosciuta dall'ing. Mattirolo come bauxite. Tale studio venne successivamente esteso tanto sotto l'aspetto geologico quanto sotto quello chimico, ed essendo anche stati

intrapresi lavori notevoli di ricerca per parte di alcuni industriali, si è pervenuti alla constatazione di notevoli giacimenti bauxitici non solo nella regione suddetta, ma anche nei dintorni di Piedimonte d'Alife e di Cerreto Sannita, a monte della confluenza del Calore nel Volturno.

Il primo campione analizzato dal Mattirolo nel 1900, nel laboratorio chimico del nostro Ufficio geologico, proveniva da Lecce nei Marsi.

L'esistenza della bauxite non era ancora stata accertata in Italia, poichè l'indicazione che ne aveva data il Saint Claire Deville, e che fu spesso ripetuta sulla fede di lui, veniva erroneamente attribuita alla Calabria.

L'osservazione dell'ing. Mattirolo condusse il Cassetti a riprendere in esame parecchi giacimenti che cadevano nell'area del suo rilevamento, dai quali aveva prelevato campioni, che egli aveva indicato sulle proprie carte come costituiti da minerale di ferro oolitico, quale infatti si presenta all'aspetto (ed è anche in parte), non potendone la natura essere svelata che dall'analisi; taluni di quei depositi erano anzi stati oggetto di lavorazione per estrarne il ferro. Per tal modo il Cassetti stesso potè riconoscere l'esistenza di giacimenti, più o meno estesi, di bauxite, oltre che nell'indicata località di Lecce nei Marsi e nel territorio di Villavallelonga della provincia di Aquila, nel territorio di Balsorano in questa stessa provincia, in quelli di Piedimonte d'Alife, Dragoni, Pescosolido, nella provincia di Caserta; e in quelli di Pietraroja e Cusano Mutri in provincia di Benevento.

Alcuni di questi giacimenti furono dallo stesso Cassetti riesaminati, nella campagna dello scorso anno, in ragione dell'importanza pratica dai medesimi assunta; ultimamente poi in una gita fatta nella provincia di Lecce, trovò un piccolo affioramento di una roccia ferruginosa, non stata ancora esaminata chimicamente, che si presenterebbe con aspetto bauxitico.

Dalle osservazioni del Cassetti risulta che la bauxite trovasi in lenti più o meno grandi, in un livello costante, nella parte superiore dei calcari semicristallini o compatti dell'Urgoniano. L'età dei nostri giacimenti è eguale così a quella della classica bauxite di Baux in Provenza, alla quale corrisponde anche l'aspetto del minerale.

Il nostro laboratorio non potè ancora fare uno studio sistematico della bauxite; ebbe però occasione, dopo la prima analisi dell'ing. Mattirolo, di esaminare parecchi campioni di diverse fra le località testè indicate. Il tenore in allumina è risultato variabile fra 54.5 e 59 per cento, quello in ferro sale talvolta ad oltre il 36 per cento di sesquiossido e mai a meno del 18 per cento; la silice varia fra 2.5 e 4 per cento circa. Sono questi i tre elementi che hanno importanza pratica e, come si vede, il ferro è assai più abbondante di quanto comporti alcuno degli impieghi della bauxite. Ma non

è improbabile che nei nostri giacimenti, come avviene in quelli degli altri paesi, la bauxite relativamente pura di ferro accompagni quella più abbondantemente ferruginosa; ed i campioni ferruginosi sono appunto quelli che attraggono primi l'attenzione, fino a che un più accurato esame dei giacimenti non fornisca una guida per il più esatto riconoscimento dei vari tipi di minerale. Il barone Acton, che si occupa industrialmente di queste bauxiti, mi ha ultimamente comunicata un'analisi eseguita a Nuova York (nel laboratorio Ricketts and Banks) di un campione proveniente da Lecce nei Marsi, la quale avrebbe dato 64 per cento di sesquiossido di alluminio, 10 per cento di ferro e 7 per cento di silice.

Così alcuni dei giacimenti bauxitici nuovamente segnalati, come quello di Lecce nei Marsi (che pare tuttora il più importante), hanno attirato l'attenzione di industriali che vi hanno fatto, o si apprestano a fare, lavori di ricerca, che è da augurare preludano ad una efficace utilizzazione di un materiale che si presta a vari usi importanti.

Intanto ho creduto opportuno di dare incarico all'ing. Mattirolo di completare i suoi studi analitici su queste bauxiti e di presentare poi sui medesimi una nota riassuntiva da pubblicarsi nel nostro Bollettino.

Flora fossile della Campagna romana. — L'escursione alla località di Tor S. Lorenzo presso Ardea, di cui si era parlato nella Relazione dello scorso anno, venne eseguita dall'ing. Clerici con molto profitto, avendo scoperto in quella regione nuove località fossilifere e raccolto altre specie non ancora segnalate nei nostri tufi.

A causa della quantità di lavoro di cui è sempre gravato il preparatore dell'Ufficio, poche furono le sezioni sottili allestite nel corso dell'anno; in compenso però ben riuscite, tanto che fu possibile ritrarne delle buone micrografie coll'apparecchio fotografico che il nostro Ufficio possiede. Queste fotografie se non potranno sostituire i disegni delle figure da allegarsi alla Memoria illustrativa, saranno però di grande comodità durante lo studio. Per accelerare l'allestimento dei preparati si vedrà se non sarà conveniente farli eseguire all'estero.

Resta ancora una difficoltà da superare, cioè la preparazione dei fragilissimi campioni allo stato di carbone; tanto più che alcune località hanno fornito soltanto fossili in questo stato. Come si riesce ad indurire le sabbie e a farne sezioni sottili, così si spera che questa difficoltà possa essere superata.

Continuando intanto gli studi sui preparati si comincierà nell'anno entrante a riunire gli appunti per la redazione della Memoria, confidando che all'ingegnere Clerici sarà accordata qualche speciale agevolezza nel servizio ordinario al quale tanto lodevolmente attende presso il Ministero e che egli potrà in tal modo occuparsi con maggiore libertà di questo importante lavoro scientifico.

Studio geologico-agrario sul Colle Montello. — Nell'adunanza dello scorso anno comunicai al Comitato il manoscritto di questo studio del quale poi s'intraprese quasi subito la pubblicazione. Questa però subì qualche ritardo per cause diverse da noi indipendenti. Ora però ho il piacere di presentare il lavoro stampato, formante il Volume XI delle nostre Memorie descrittive, che sarà quanto prima distribuito.

Con questo volume l'Ufficio geologico offre un saggio di monografia geognostico-agraria, corredata di una cartina generale geologica, di una carta speciale agronomica, di numerosi profili del terreno, oltre che di qualche veduta fotografica.

Nel testo, redatto dall'ing. Stella che fece questo rilevamento, sono inserite le analisi, eseguite in parte nel laboratorio della R. Scuola di viticoltura ed enologia di Conegliano, in parte dall'ing. Aichino nel nostro laboratorio.

Scorrendo il volume il Comitato, oltre al trovarvi lo speciale studio geognostico-agrario, vedrà come questo lavoro fu pure proficuo dal punto di vista geologico generale, essendo riuscito a meglio stabilire il parallelismo delle formazioni quaternarie del Trevigiano colle analoghe della pianura più occidentale, e a mettere in evidenza la singolarissima struttura carsica della formazione conglomeratica del Montello, e la non meno interessante idrografia sotterranea. Lo studio di questa era già stato incominciato dal prof. Taramelli al quale dobbiamo essere grati della iniziativa di tale lavoro.

Un altro studio del genere di quello compiuto per il Colle Montello ci venne lo scorso anno domandato per la Valtellina dalla Commissione d'inchiesta sui pascoli alpini lombardi istituita presso la Società Agraria di Lombardia. Ma ci trovammo nella impossibilità di aderirvi perchè il lavoro avrebbe dovuto farsi coi fondi stanziati per il servizio geologico ed il programma tracciato dal Comitato per la formazione della Carta geologica del Regno, che è la base della nostra istituzione, non avrebbe in alcun modo permesso, data l'esiguità dei mezzi di cui disponiamo, di prendere un simile impegno. Abbiamo tuttavia dichiarato alla Commissione d'inchiesta suddetta che ci saremmo di buon grado adoperati per la buona riuscita del lavoro progettato nei limiti e nei modi approvati dal Comitato stesso per il concorso dell'Ufficio geologico nella esecuzione delle carte agronomiche che venissero intraprese per iniziativa di studiosi o di istituti locali.

Memoria geologica sulle Alpi Apuane. — Le disposizioni delle quali si era parlato nell'adunanza dello scorso anno e che erano state adottate perchè questo lavoro da tanto tempo desiderato possa finalmente essere tradotto in atto, dovettero nuovamente modificarsi in seguito alla notizia data dall'ingegnere Zaccagna che il prof. Canavari gli aveva manifestato le migliori dispo-

sizioni di riprendere lo studio dei fossili apuani, dei quali la massima parte si trova depositata e custodita nel Museo geologico della R. Università di Pisa.

Il prof. Canavari aveva anzi dichiarato all'ing. Zaccagna che avrebbe cominciato senz'altro i disegni in modo da poterli avere pronti per il novembre. Ciò stante si riconfermò, con nota del 29 giugno 1901, al prof. Canavari l'incarico di studiare i detti fossili onde l'ing. Zaccagna potesse, colla scorta anche dei risultati degli studi chimici e petrografici delle roccie, ai quali stanno attendendo gli ingegneri Mattirolo e Franchi, assolvere il compito che ancora gli incombe per dare compiuta la sua Memoria.

Congresso internazionale di scienze storiche. — Una sessione di questo Congresso, il quale doveva tenersi in Roma nello scorso mese di aprile, era, come è noto, stata riservata per la Storia della geografia e per la Geografia storica. Ai lavori di tale sezione fu invitato a contribuire anche il Servizio geologico, analogamente a quanto si era proposte di fare l'Istituto geografico militare.

Mi era sembrato opportuno e doveroso di aderire a tale invito ed all'uopo l'Ufficio fu da me incaricato di preparare gli elementi per la compilazione di un « Cenno storico sulla cartografia geologica in Italia ». Il lavoro è stato preparato ma non si credette poi di farlo completare, non avendo più avuto luogo il Congresso; tuttavia nell'anno corrente esso sarà ultimato per poterlo presentare al Congresso medesimo qualora fosse tenuto più tardi o per farne oggetto di speciale pubblicazione. Comprenderà un saggio cronologico e topografico sulla cartografia geologica non solo in rapporto allo sviluppo scientifico della geologia italiana, ma anche tenendo conto dell'evoluzione tecnica delle arti grafiche e della cromotipia in Italia.

Un altro lavoro a cui si era posto mano per la stessa occasione del Congresso storico era una Guida alle collezioni dell'Ufficio geologico che potesse servire non solo per i congressisti, ma rimanere poi ed essere successivamente perfezionata ed aggiornata, a comodo dei visitatori del nostro Ufficio, dando le principali indicazioni intorno alla consistenza delle nostre collezioni geologiche e paleontologiche, della biblioteca, dei laboratori; un cenno sull'organizzazione del nostro servizio e sul successivo svolgimento di esso, in modo simile a quanto è stato fatto per gli istituti analoghi di Londra, Vienna, Berlino, ecc. Anche questa Guida è presso che ultimata e sarà nel corso di quest'anno completata e riveduta per essere poi pubblicata.

Nell'occasione della compilazione della Guida si è riconosciuta la convenienza di adottare un nuovo ordinamento per i cataloghi delle collezioni e specialmente per quelli dei marmi antichi delle collezioni Pescetto e De Santis, i quali dovrebbero essere riformati con criteri artistici ed archeologici, in base a quanto fu fatto con la volonterosa collaborazione dell'archeologo avv. Ugo Tambroni e

del marmista cav. Filippo Viti. L'attuazione di simile riforma però richiederà un qualche lavoro straordinario di scritturazione. Lo stesso va detto per la compilazione del 4° supplemento del Catalogo della Biblioteca, che si spera sarà dal Ministero acconsentita.

Notizie sul traforo del Sempione. — Facendo seguito alle notizie contenute nella Relazione dello scorso anno e dell'anno precedente sui lavori di perforazione della grande galleria del Sempione, riassumiamo quelle che ci risultano dai rapporti dell'ingegnere Baldacci intorno ai lavori colà eseguiti nel 1901.

Imbocco Nord (*Briga*). — L'avanzamento aveva raggiunto al 31 dicembre 1900 il Km. 4 + 410 dall'imbocco, dopo avere attraversato la serie di calcescisti, calcari, dolomie e roccie associate del versante nord della catena, e si trovava in uno gneiss, che col procedere dei lavori nell'anno seguente (1901) fu ben presto oltrepassato per dar luogo a una serie calcescitosa, micascistosa, anfibolitica che continuò fino al Km. 5 + 548. Di qui, dopo un altro banco di 150^{m} circa di gneiss e una serie micascistosa, si raggiunse al Km. 5 + 725 la parte superiore dello gneiss del Monte Leone.

L'inclinazione dei banchi era variabile verso NO; le roccie molto asciutte; le temperature più elevate delle previsioni, avendo raggiunto i 39°. 5. In seguito poi furono trovate temperature superiori, fino a 42°. 9. Alla fine del dicembre 1901 l'avanzamento dal lato svizzero aveva raggiunto il Km. 6 + 335.

Imbocco Sud (*Iselle*). — Alla fine del 1900 la perforazione continuava nello gneiss d'Antigorio ed aveva raggiunto il Km. 3 + 148 dall'imbocco.

Al Km. 3 + 830 furono incontrati micascisti con pendenza a SE, cioè contraria a quella prevista e sino allora incontrata; e dopo di essi ricominciò lo gneiss fessurato e con grandi vene acquifere che produssero gravi ostacoli e ritardi nei lavori: al Km. 4 + 325 s'incontrò, più di 1500 metri prima quanto era previsto, la serie calcarea e calcescistosa del Teggiòlo, nel traversare la quale, oltre ad incontrare nuovo e fortissime vene d'acqua, la presenza di una roccia calcescitosa decomposta, caolinizzata e impregnata d'acqua ritardò oltremodo i lavori di avanzamento che non poterono progredire che di 31 m. in un trimestre, cioè nemmeno 0.^{m} 34 al giorno.

La portata delle sorgenti interne fra il Km. 3 + 830 e il 4 + 325 era superiore a 1000 litri al 1″, e tale o poco meno si mantenne fino ad oggi.

Le opinioni dei geologi svizzeri, che si occupano oggidì del traforo del Sempione, non sono concordi sulla interpretazione da darsi ai fenomeni tettonici per i quali l'incontro della serie del Teggiòlo si verificò tanto prima del previsto.

Secondo lo Schmidt, questa serie forma una stretta sinclinale ripiegata e ribaltata sotto lo gneiss d'Antigorio, e non ha alcuna relazione cogli strati affioranti nella costa del Vallè, i quali a loro volta formerebbero un'altra sin-

clinale coricata che resterebbe interamente al disopra della galleria. Al di là della sinclinale del Teggiòlo si dovrebbe, secondo lo Schmidt, ritrovare lo gneiss del Monte Leone, che per lui è tutta una cosa con quello di Antigorio, e l'attraversamento di quella serie scistoso-calcarea si farebbe in non più di 400^m.

Secondo lo Schardt invece gli affioramenti calcarei e scistosi del Teggiólo e di Vallè apparterrebbero ai due rami di una stessa sinclinale, e così l'attraversamento di tutta la serie dovrebbe farsi in circa un chilometro, trovando al di là lo gneiss scistoso del Monte Leone.

Dal punto di vista costruttivo la questione non è molto importante, poichè i lavori di scavo possono procedere ugualmente bene tanto negli scisti quanto nello gneiss; l'essenziale è che non si trovino zone di roccie alterate o decomposte, che non permettano l'impiego della perforazione meccanica.

Nemmeno sulla questione della venuta delle acque i signori Schmidt e Schardt sono d'accordo. Il primo ritiene che le vene incontrate nel traforo non siano che cunicoli e canali di circolazione sotterranea di acque provenienti continuamente dall'esterno, e che quindi la loro portata debba mantenersi quasi costante e variabile solo per le circostanze meteoriche esterne. Il prof. Schardt ritiene invece che le fessure acquifere incontrate siano ramificazioni di un immenso serbatoio interno, il quale dovrà presto vuotarsi, con fortissima diminuzione della portata attuale.

Si può obiettare a questo modo di vedere che da 8 mesi le vene interne continuano a dare una portata media di 1 metro cubo al 1″, e che quindi in questo frattempo hanno fornito più di 20,000,000 di metri cubi d'acqua senza che per questo la loro portata accenni a sensibile diminuzione.

L'importanza di questi problemi tettonici ed idrologici, i quali escono dal campo costruttivo per interessare profondamente anche quello scientifico, rende ora vieppiù opportuno il suggerimento del prof. Taramelli di intraprendere lo studio particolareggiato geologico della regione contigua al Sempione; ed in vista di questi fatti si propone, come verrà detto in seguito, che venga nella prossima campagna stabilito un nuovo centro di rilevamento in queste regioni coll'intendimento di proseguire poi verso SO, per ricongiungersi coi rilevatori che intanto riprenderanno i lavori da ovest ad est nelle Alpi Pennine, avanzando verso il gruppo centrale del Rosa.

Doni all'Ufficio geologico. — Sono ora lieto di portare a conoscenza del Comitato alcuni pregevoli doni che nello scorso anno furono fatti al nostro Ufficio da diversi colleghi ed amici della nostra istituzione.

Il nostro illustre presidente volle arricchire le nostre collezioni di diversi grandi modelli di Cicadeoidee, rinvenute erratiche nel fondo di fiumi dell'Emilia, le quali figurarono alla Esposizione di Parigi.

Il senatore Scarabelli, nostro antico e benemerito collega, ha inviato il plastico dei monti del Bolognese da lui stesso eseguito, e che riassume in modo così evidente i suoi studi sulla geologia e sulla tettonica di quella regione.

Il comm. Bonaldo Stringher, direttore generale della Banca d'Italia, ha messo a nostra disposizione i resti fossili di un elefante rinvenuti a Montemaggiore presso Passo Corese in una tenuta della Banca stessa. Tali resti, assai ben conservati, consistono in un cranio quasi intero con tre molari, una tibia, vari frammenti di femore ed altri pezzi minori. Essi furono collocati nella sala maggiore delle nostre collezioni geologiche e ne sarà a suo tempo fatto lo studio dai nostri paleontologi.

L'ingegnere Cortese, già nostro valente collaboratore, di ritorno da un viaggio al Venezuela, fatto per l'esplorazione di giacimenti di carbon fossile per incarico di alcuni capitalisti italiani, inviò una collezione di ben 54 campioni di minerali e roccie di quella regione, così poco nota ancora sotto l'aspetto minerario e geologico.

E finalmente l'ing. Mattirolo, del nostro Ufficio geologico, ha aggiunto ai doni già fatti negli anni decorsi altri interessanti campioni di fossili specialmente paleozoici, di provenienza estera.

Altri fossili e minerali speciali e di molto interesse, specialmente di estera provenienza, furono favoriti al nostro Ufficio dal dott. Di Stefano e dagli ingegneri Viola, Franchi e Crema. Anche il dott. G. Checchia donò una raccolta di fossili eocenici del Gargano.

Tali oggetti vennero convenientemente ordinati e collocati nelle nostre collezioni coll'indicazione del nome dei donatori, ai quali, facendomi vostro interprete, non ho mancato di esprimere i sensi della nostra riconoscenza. Anche il Ministero, a cui ho dato notizia dei doni fatti, ha loro diretto speciali ringraziamenti.

Locali dell'Ufficio geologico centrale. — L'antica questione dei locali dell'Ufficio centrale, sulla quale il Comitato ha tante volte richiamato l'attenzione del Ministero, è stata finalmente risolta, grazie anche alle personali sollecitazioni del nostro Presidente, nel senso proposto, in via subordinata, nella Relazione dello scorso anno. Il Ministero ha approvato con nota del 6 maggio scorso l'esecuzione del progetto di adattamento della soffitta coi fondi stanziati per il servizio della Carta geologica, prelevando la somma occorrente (L. 7000) per L. 1000 sull'esercizio in corso e per L. 3000 su ciascuno dei due esercizi successivi. I lavori pertanto saranno cominciati quanto prima, cioè appena il Municipio avrà accordato il necessario permesso, e quindi si spera che i nuovi ambienti potranno essere disponibili per il prossimo inverno.

Carta geologica d'Europa. — La Ditta Dietrich Reimer, editrice della Carta geologica d'Europa, fece nello scorso gennaio invio al nostro Ufficio geologico

della IV dispensa della medesima poc'anzi pubblicata. La spedizione comprendeva, come al solito, 300 esemplari, dei quali 125 in conto del Ministero di Agricoltura e 175 di quello dell'Istruzione pubblica.

Dei nostri 125 esemplari fu fatta la solita distribuzione a norma delle disposizioni ministeriali, trattenendone 75 in deposito con altrettante copie già depositate delle dispense precedenti per farne poi la distribuzione a pubblicazione compiuta.

Per questa pubblicazione il Ministero di Agricoltura ha già pagato le quattro prime rate di marchi 1500 ciascuna in conto delle 100 copie d'impegno obbligatorio, per le quali non resta quindi più a pagarsi che la quinta ed ultima rata di 2000 marchi. Per le altre 200 copie sottoscritte facoltativamente (175 dal Ministero della Istruzione pubblica e 25 da quello di Agricoltura) i due ministeri si trovano in corrente coi pagamenti.

La IV dispensa ultimamente distribuita comprende 7 fogli *(C I, C II, C III D II, D III, E III, E IV)* che comprendono la Scandinavia e parte della Russia, formanti con i 18 fogli componenti le tre prime dispense un totale di 25 fogli, cioè uno di più della metà della Carta intiera. I fogli che ancora rimangono da pubblicare riguardano la Russia settentrionale ed orientale, la Turchia e le regioni confinanti coll'Europa a est e a sud.

Intraprenderemo ora l'esame particolareggiato dei lavori compiuti nell'anno di cui si rende conto, indicando la parte avuta in essi da ciascuno dei componenti l'Ufficio geologico.

Rilevamenti.

Il lavoro di rilevamento a nuovo si svolse nella decorsa campagna, seguendo il programma approvato dal R. Comitato Geologico:

1. Nelle Alpi occidentali e particolarmente nella alta Valle d'Aosta e valli affluenti per opera degli ingegneri Mattirolo, Novarese, Franchi e Stella.

2. Nella Liguria e incidentalmente nei dintorni di Brescia per opera dell'ing. Zaccagna.

3. Nell'Umbria per cura dell'ing. capo Lotti col concorso del dott. Di Stefano, cui si aggiunse verso il finire della campagna l'aiutante Moderni per coadiuvare il primo nel rilevamento dei terreni pliocenici e quaternari.

4. Nelle Marche per opera dell'aiutante Moderni.

5. Nei vulcani a nord-ovest di Roma per opera dell'ing. Sabatini.

Le revisioni che, in seguito alla necessità di suddividere e delimitare i vari piani delle formazioni secondarie e alle difficoltà di determinazione della esatta posizione nella serie cronologica di alcuni membri della serie terziaria,

presero in gran parte esse pure il carattere di nuovi rilevamenti, ebbero per campo:

1. L'alta valle dell'Aniene e regioni limitrofe, affidate all'ing. Viola, con largo concorso del paleontologo dott. Di Stefano.

2. La penisola Sorrentina e l'isola di Capri, che vennero interamente rilevate a nuovo dall'ing. capo Baldacci insieme coll'aiutante Cassetti.

3. I monti che si elevano fra il bacino del Fucino e la valle del Liri e le regioni limitrofe, rilevate dall'aiutante Cassetti, il quale, come già si disse, si occupò anche in modo speciale di qualcuno dei giacimenti di bauxite, ivi ed in analoghe formazioni cretacee recentemente riconosciuti.

La direzione dei lavori di campagna relativi alla alta valle dell'Aniene e dei vulcani a nord-ovest di Roma fu tenuta come negli anni precedenti dall'ingegnere-capo Zezi, e l'ing. Baldacci predetto continuò a tenere quella dei lavori nelle Alpi, Liguria, Umbria, Marche, Abruzzo aquilano e nella penisola Sorrentina.

Esponiamo ora, come venne fatto negli anni precedenti, i particolari del lavoro compiuto dai varì operatori con cenni sommarì delle più importanti osservazioni fatte.

Direzione. — Ing. capo Baldacci. — Nei mesi di marzo e giugno si occupò, insieme allo aiutante Cassetti, del rilevamento della penisola Sorrentina, per la quale non si possedevano dall'Ufficio che parziali e sommarì studi e ricognizioni. Ora il rilevamento di quella regione, così interessante sia per la sua struttura geologica, sia per le sue caratteristiche incantevoli di paesaggio e di clima, che attirano ogni anno gran quantità di visitatori stranieri, può dirsi compiuto e si hanno oramai tutti gli elementi per la pubblicazione della Carta geologica della regione peninsulare e di quelle limitrofe ad essa collegate per ragioni geografiche e geologiche.

Le osservazioni fatte in questa occasione provano che la suddetta penisola è, come i monti contigui dai quali è nettamente separata dalla profonda spaccatura di Cava dei Tirreni, essenzialmente costituita da un'ossatura di dolomie e calcari dolomitici del Trias superiore (dolomia principale) su cui riposa direttamente con leggera discordanza una potente pila frastagliata e interrotta di calcari del Cretaceo (Urgoniano e Turoniano). È oramai tolto ogni dubbio riguardo all'assenza di rappresentanti della serie di terreni fra il Trias e il Cretaceo.

L'Eocene vi è rappresentato da brecciole nummulitiche e da scisti argillosi, marnosi ed arenacei in lembi discordanti sui precedenti terreni e più o meno estesi, specialmente nella parte più occidentale della penisola, e larghe estensioni di tufi sciolti pomicei, talvolta anche compatti, colmano le principali depressioni e coprono spesso per vasti tratti le aree montuose.

La disposizione tettonica dei terreni secondarî è nel suo insieme assai semplice, predominandovi la direzione NE-SO con inclinazione generale degli strati verso NO, cioè verso la depressione del Golfo di Napoli; ma come già si sapeva per i lavori di Böse e De Lorenzo la penisola è caratterizzata da una serie di fratture a gradini, cosa che si verifica anche in altre regioni analogamente costituite da potenti pile di strati calcarei, non dotati di plasticità, i quali piuttosto che contornarsi in pieghe più o meno complesse, si spezzarono sotto gli impulsi e le pressioni delle forze endogene.

Nel mese di maggio l'ing. Baldacci fece una breve gita con l'ing. Lotti e col dott. Di Stefano nei dintorni di Città di Castello, al Monte Cedrone, a Monte Santa Maria Tiberina, a Trevine, ecc., per lo studio della età della formazione marnoso-arenacea con fauna di tipo miocenico, che, come già si disse, l'ing. Lotti crede appartenga all'Eocene.

Quella escursione, come fu detto già nella prima parte della presente Relazione e come venne esposto nella Nota pubblicata dall'ing. Lotti nel Bollettino (1901, n. 2), non fu sufficiente a definire completamente la questione, poichè l'ing. Baldacci e il dott. Di Stefano si formarono l'idea che in quella regione si presentino due formazioni, somiglianti per aspetto e struttura, una delle quali con nummuliti ed orbitoidi indubbiamente eocenica è l'altra più friabile, contenente frammenti della roccia precedente e con una ricca fauna di specie esclusivamente mioceniche e che quindi secondo loro dovrebbe ascriversi al Miocene medio.

Verso la fine di luglio l'ing. Baldacci, che si era appena recato in Piemonte per i lavori nelle Alpi, dovè venire nuovamente a Roma, essendo stato chiamato a far parte della Commissione Reale per lo studio delle ferrovie complementari; potè poi tornare solo per breve tempo in Piemonte nell'agosto per farvi insieme all'ing. Novarese una gita di ricognizione nella alta Valpelline attorno al nucleo centrale della Dent Blanche, attraversando l'ellissoide da Prarayé ai Mayens d'Arolla in territorio svizzero, passando per il colle di Collon (m. 3130). Di qui seguendo il contatto NO, lungo il quale gli gneiss sono ribaltati sui calcescisti con dolomiti, e attraverso il Pas des Chèvres, il Col de Seilon (m. 3250), il ghiacciaio di Gietroz e risalendo la valle di Bagnes, rientrò nel territorio italiano per il Col Fenêtre discendendo ad Ollomont.

Nei mesi successivi l'ing. Baldacci fu sempre occupato per la Commissione suddetta e per altri incarichi del Ministero dei lavori pubblici, come si dirà in seguito.

Alpi occidentali. — Ing. Mattirolo. — Nella seconda metà del luglio l'ingegnere Mattirolo incominciò il rilevamento della valle di Saint Barthelémy, che, interposta fra la Valpelline e la Valtournanche, sbocca presso Nus sulla sinistra

della Dora, e coi due bacini laterali di Verrayes e di Quart forma un'area triangolare che si spinge verso nord al Monte Redessan, nodo alpino in cui le creste che abbracciano la regione si riuniscono a quella che per il Château des Dames corre verso la Dent d'Herens.

La Comba Dèche è il più importante dei valloni laterali del versante destro ed ivi sono principalmente sviluppate le roccie micascistose e gneissiche, mentre il versante sinistro della valle, costituito dalle roccie della zona di calcescisti e pietre verdi, ha conformazione orografica più uniforme, senza presentare bacini confluenti di qualche importanza.

Le formazioni della valle sono il prolungamento di quelle rilevate dallo ing. Mattirolo nella precedente campagna sulla destra della Dora, nei territorî di Fénis, S. Marcel e Brissogne; esse hanno direzione generale NE-SO e in seguito a rovesciamento, analogamente a ciò che avviene nel vallone di San Marcel, le roccie gneissiche e micascistose si presentano sovrapposte a quelle calcescistose con pietre verdi, le quali poi, con andamento ondulato e formando anticlinale, scendono verso la Valtournanche.

Queste ultime formano tutto il bacino di Verrayes, il versante sinistro della valle inferiore per oltre due terzi, e fino ad un'altezza prossima ai m. 2000 la parte inferiore del corrispondente opposto versante. La zona calcescistosa presenta anche qui quel caratteristico complesso di tipi litologici diversi, che in banchi, amigdale e masse più o meno svilupate e sostituentisi in varî modi, cinge quasi ovunque i grandi massicci gneissici delle Alpi occidentali; e la regione presenta un esempio caratteristico di questo irregolare complesso di calcescisti più o meno calcariferi e più o meno micascistosi, di prasiniti e roccie anfiboliche ed epidotiche, di serpentine con oficalci, di roccie micascistose ed anche gneissiche, come presso la cima d'Aver.

Le roccie a glaucofane e i tipi eclogitici ed eufotidici, così sviluppate nel vallone di S. Marcel, quantunque non del tutto mancanti, sono assai più rare e ciò forse perchè, occupando un livello più basso nella serie, non vennero messe a giorno dall'erosione.

Come fu già accennato la parte alta della valle, quella più elevata del versante sinistro ed il bacino di Quart, sono essenzialmente costituiti da micascisti e gneiss varî, talora anfibolici, associati ad alcune altre roccie: essi fanno parte del massiccio in cui è scavata la Valpelline e si riattaccano a quelli che, sulla sinistra del vallone di S. Marcel, formano il gruppo dominato dal Monte Emilius.

Anche in questa zona gneissico-scistosa si hanno svariati tipi litologici: ad esempio, all'estremità settentrionale della valle sul fondo del bacino alto del Luseney, mirabilmente arrotondato dalle azioni glaciali, sul quale sovrasta

la vetta del Redessan, s'incontra uno gneiss laminato, scaglioso, glandulare, alquanto simile a quello del Gran Paradiso, mentre lo gneiss è generalmente vario ed a struttura più fina nelle pareti che circondano il bacino stesso. Salendo al Colle Livornea, sopra micascisti gneissici, filladici, scuri, si riscontra un micascisto bianco, quarzitico, quasi orizzontale con debole pendenza verso la Valpelline: in generale in detto bacino l'andamento stratigrafico è pianeggiante, con pendenze varie ma deboli. Nella costiera del Redessan vedonsi i banchi correre con leggiera convessità e con debole inclinazione a nord. Fra gli gneiss del fondo del bacino fu notato qualche frammento con epidoto giallo-verde chiaro, con la caratteristica clorite terrea, frequente in tali roccie, picchiettata di perfetti cristallini ottaedrici di magnetite.

Le erte e dirupate pareti che coronano il contrafforte sinistro della valle, si presentano listate da amigdale e banchi di differenti varietà di roccie, per lo più potentemente laminate ed anche pieghettate, attraversate talvolta da vene di quarzo.

La roccia, ora rubefatta, ora grigio-chiara, ora scura, ora verdiccia per clorite ed anfibolo, si presenta quasi come certi scisti psammitici della zona antracitifera dell'alta Valle d'Aosta; vi si notano anche varietà biancastre, quasi euritiche, nè mancano micascisti e gneiss granatiferi ed anche tormaliniferi.

Poco sopra alla Cappella di Cuney verso ovest, si ha uno gneiss ghiandone a grossi elementi, che passa a vero granito, in banchi quasi verticali, potentemente arrotondati, il quale parrebbe formare nucleo fra le roccie varie micascistose e gneissiche che lo circondano.

Verso la Comba di Dèche nella parete del Monte Faroma, costituita pure da roccie gneissiche svariate, con andamento serpeggiante, striscie dioritiche più o meno strette, che incontransi pure in altri punti in basso della massa del Chat-à-la-Tseina, e che si rinvengono pure poco sotto la Becca d'Avuille verso sud. Trattasi generalmente di una bella diorite ad anfibolo nero ed a grana fina, che in questa ultima località è accompagnata da varietà a grana più grossa con predominio di grossi anfiboli, simili ad alcune varietà frequenti nella zona dioritica d'Ivrea.

La massa allungata di diorite segnata per questa regione sulla carta del Gerlach, massa che dalla cima dell'Avuille all'incirca, attraversando la Comba di Dèche, raggiunge la vetta del Monte Chat-à-la-Tseina, dovrebbe rappresentare e comprendere le dette masse dioritiche.

A poco più di 2300 m di altezza, nella falda detritica sottostante alle diorite sotto la cima d'Avuille, l'ingegnere Mattirolo incontrò dei frammenti di una roccia insolita, avente l'aspetto di una retinite scura amigdaloide. In una

massa di color nero verdastro sono irregolarmente disseminate punteggiature e chiazze bianche ovoidali e stirate in uno stesso senso; al microscopio la massa si mostra bruniccia, a struttura spiccatamente fluidale, impregnata di lacinie submicroscopiche parallele di mica bruna e cosparsa di microliti vari, mentre le macchie bianche si risolvono in nuclei arrotondati di feldispato o di quarzo. In alcuni punti poi la mica bruna si presenta in lamine relativamente sviluppate e si nota pure della mica bianca.

Data la località, l'aspetto della roccia, la grossezza e forma dei frammenti, la loro relativa omogeneità, la frattura, non parrebbe che potrebbe trattarsi di scoria o di materia litoide fusa, ma bensì di una roccia, ed interesserebbe trovare e studiarne in posto il giacimento.

Nel tratto dominato dalla Cima Bianca, nella parte settentrionale del contrafforte destro della valle di S. Barthélemy, penetra in questa dalla Valtournanche la stretta zona dolomitica notata dal Gerlach in più punti attorno al massiccio cristallino della Dent Blanche, la quale pare avere il suo massimo sviluppo in corrispondenza appunto della Cima Bianca. In essa la roccia dolomitica presenta i tipi caratteristici della parte inferiore del Trias medio delle Alpi occidentali, essendo ora chiara o bianca, ora grigia, ora brecciforme, ora a lastre, come sulla vetta della Cima Bianca; talvolta è saccaroide, talvolta disgregata o anche farinosa.

È accompagnata da carniole che assumono in qualche località un certo sviluppo, da gessi e quarziti in poca quantità, ed in alcuni punti è associata a forme scure calcescistose ed a scisti filladici grigi. Essa, sia pel modo di presentarsi, sia litologicamente, presenta grande analogia con le strette liste dolomitiche che s'incontrano attorno al Gran Paradiso, alla Grivola, ecc.

Interrotta qua e là, senz'essere mai molto profonda, essa corre con andamento irregolare da NE a SO, compresa in ripiegature sinclinali nei micascisti gneissici, talora sdoppiandosi, lasciando rupi isolate e mostrando i suoi banchi sconvolti e fittamente ripiegati in più sensi, come ben vedesi in una fotografia eseguita dall'ingegnere Mattirolo.

Dalla Cima Bianca, poco sotto la quale nelle roccie dolomitiche vedonsi impigliati banchi rotti di quelle sottostanti, la zona scende per un certo tratto lungo il versante sinistro della valle, dal fondo della quale, presso Prèterier, riprende sul versante destro per risalire all'altipiano ad arrotondamenti a nord del Monte Morion, dove se ne riscontrano parecchi lembi limitati, risparmiati dall'erosione e rimasti implicati nei corrugamenti dei micascisti gneissici. La zona passa poi alla Comba di Breva, e per il Colle di La Chaz va a formare la sommità del Grand Pays, dove colla dolomia sono particolarmente sviluppate le forme calcescistose e micascistose filladiche, e per la Comba di Dèche e per il

Colle di S. Barthélemy passa in Valpelline dove venne studiata e rilevata dall'ingegnere Novarese.

Per quanto a nord della zona si incontrino sviluppati speciali tipi di gneiss, forse mancanti a sud, conviene osservare che essa non separa, come risulterebbe dalla carta del Gerlach, due distinte varietà di roccia, la quale invece è spesso identica sui due lati della zona.

I fitti e complicati ripiegamenti di questo residuo triasico mettono in evidenza quanto siano stati complessi nei loro particolari i movimenti orotettonici nella regione, dai quali risulta un sistema di strette pieghe stirate o rotte, di cui si può per ora solo interpretare l'andamento generale.

Risalendo dalla Cappella del Cuney, non lungi dal colle che mette nella Comba di Breva e sotto la vetta del Monte Pisonet, compresa pure nelle roccie gneissiche, l'ingegnere Mattirolo riscontrò roccie ora verdi, ora violacee, cosparse porfiricamente di cristalli feldispatici, affatto simili a certi tipi di roccie permiane delle Alpi marittime. Esse possono forse rappresentare lembi di permiano e corrispondere alla roccia, cui accenna il Baretti in località non molto lontana, fra la Becca di Cian ed il Lusiney, che Baretti stesso paragona appunto alla appenninite.

Poco sotto questa roccia si hanno, pure negli gneiss, tipi particolari calcescistosi ora più ora meno calcariferi e filladici, ora a lastre sottili, sonore, ora a squame scure, grafitoidi.

Altre rare e piccole manifestazioni calcaree di vario tipo, che sembrerebbero in diretto rapporto con gli gneiss, trovansi in alcuni punti della aspra costiera sulla destra della valle, e spuntoni calcarei vedonsi emergere al colle immediatamente a nord del Monte Montagnaia.

È anche da notare che un grosso masso di dolomia, affatto simile a quella chiara della zona triasica, fu incontrato in insolita giacitura, isolato ed addossato alla serpentina a notevole distanza dalla zona sotto Vancorere nel bacino di Verrayes.

Ad eccezione di un piccolo ghiacciaio quasi per intero occupato dal detrito scendente dalla Becca del Luseney, la più elevata della regione, non si riversano attualmente nella valle di S. Barthélemy veri ghiacciai, e tuttavia il morenico, che deve ritenersi di origine locale, vi è assai sviluppato. Lembi morenici e vere morene recenti si hanno in vari punti sotto i canaloni scendenti dalle alte pareti del versante destro, i quali per buona parte dell'anno funzionano come ghiacciai.

Il morenico antico occupava un tempo e fino a considerevole altezza tutto il fondo della valle, e di esso va specialmente notata l'ampia plaga che occupa tutto l'altipiano ondulato, propriamente detto di S. Barthelémy; la quale si

estende ininterrotta fino a Champ Plaisant, passando anche sulla sinistra della valle.

Il lavorio delle acque produsse poi caratteristiche erosioni, nelle profonde e strette fosse in cui nella loro parte inferiore scorrono i torrenti di S. Barthelémy, di Breva e di Dèche.

Il morenico ricopre poi per la massima parte l'ampio bacino di Verrayes, ove provenne in gran parte dalla Valtournanche, scavalcando la relativamente depressa briglia rocciosa che lo separa da detta valle.

Nel morenico della bassa valle sono frequentissimi i grossi massi di gneiss ghiandone e di protogino dell'alta Valle d'Aosta.

Dal punto di vista minerario, ad eccezione della miniera di braunite cui si accennò l'anno scorso e che fu coltivata, non sembra vi siano nella regione giacimenti di qnalche entità, benchè nella zona dei calcescisti e delle pietre verdi si incontrino indizi e filoncelli di pirite più o meno cuprifera, come nella regione Goliaz sopra il casolare Prelez, poco a sud del Colle Finestra. Si ha qui nelle anfiboliti e prasiniti un filoncello diretto est-ovest, pendente 35° circa a sud, della potenza di circa 12 centimetri. Un altro indizio, che sembra di maggiore entità, si trova nella regione di Bois Noir, circa 100 m sopra il canale del Jon, fra la serpentina e il sovrastante calcescisto. Il minerale vi si presenta in masserelle ed amigdale commiste a serpentina.

Traccie di antichi scavi e gallerie si hanno nel versante destro della valle poco prima di Lignan in uno scoglio di serpentina, dove si rinviene ma non abbondante la magnetite, commista a pirite di ferro.

Un altro filoncello di pirite, della potenza massima di 0. 40, si trova sulla destra del vallone di Dèche in un calcescisto cloritico sovrapposto a prasinite anfibolica ed epidotica: ivi la pirite è accompagnata da scarsa calcopirite che trasformata in malachite ed azzurrite impregna qua e là la roccia incassante. Il filoncello ha direzione NNE e debole pendenza verso ONO.

Presso la borgata di Issologne poi, seguendo le traccie di un affioramento ferruginoso, venne fatto recentemente un grande scavo affatto infruttuoso, fra i calcescisti e la serpentina sovrastante. In esso al contatto fra le due roccie è dato osservare minerali secondari, fra cui un granato talora in minuti cristalli che pel colore e modo di presentarsi ricorda quelli non rari nelle serpentine delle Alpi Graje.

Nell'alto del bacino di Verrayes, poco sotto la sommità del Monte Ander, in una grande massa di serpentina s'incontrano, in più punti irregolarmente disseminati, dei minerali piritosi con predominio di calcopirite, che però per varie ragioni industriali non offrono speranze di utili risultati.

Accenneremo ancora come l'Ing. Mattiolo non abbia finora rinvenuto in

posto notevoli manifestazioni della serpentina nobile già studiata dal prof. Cossa, la quale trovasi sparsa nel detrito nella parte alta del bacino suddetto e potrebbe venir utilizzata per usi ornamentali edilizi.

Il bacino di Verrayes fu dall'ingegnere Mattirolo rilevato nell'ottobre, ma nella stagione più propizia egli si recò a terminare la tavoletta del Gran Paradiso: in questa occasione egli ebbe a fare l'ascensione dell'ardua piramide della Grivola, costituita tutta da prasinite, e nella quale soltanto presso la vetta corre una sottile e limitata striscia calcescistosa.

L'area rilevata dall'ingegnere Mattirolo nelle tavolette di Châtillon, Valtournanche, Aosta e Gran Paradiso è di kmq. 165.

Ing. Novarese. — Dal giugno all' ottobre 1901 ha quasi condotto a termine il rilevamento della Valpelline e dei monti sovrastanti alla valle principale di Aosta fra il Buthier e la Comba di Quart, formanti il gruppo del monte Mary e del monte Chat-à-la-Tseina. In principio ed in fine di campagna ha continuato il rilevamento dei monti sulla destra della Dora Baltea, presso lo sbocco di questa nel piano, senza però farvi molto progresso per causa della stagione eccezionalmente cattiva.

Valpelline e Gruppo del monte Mary. — Essendo la Valpelline interamente aperta entro al gruppo centrale gneissico della Dent Blanche, si ritennero necessarie due grandi escursioni di ricognizione oltre i limiti della valle per conoscerne il carattere generale ed i contorni. La prima lungo il contorno SE da Valtournanche ad Aosta attraverso il Col d'Ersa, la Fenêtre de Cian, Saint Barthelémy, la Croce di Fana ed i Châlets di Viou, seguendo nei limiti del possibile il contatto della massa gneissica colla sinclinale triasica che la limita verso S e SE.

La seconda gita di ricognizione venne fatta, come fu detto, coll'ing. Baldacci, attraversando l'ellissoide gneissica da Prarayé per il Col Collon fino ai Mayens d'Arolla in Svizzera e di là seguendo il contatto NO degli gneiss coi calcescisti e dolomie mesozoiche, traverso il Pas des Chèvres, il Col de Seilon e il ghiacciaio di Gietroz e rientrando nel territorio italiano ad Ollomont per la valle di Bagnes e il Col Fénêtre.

Queste ricognizioni ed il susseguente rilevamento sistematico della Valpelline hanno confermato ciò che, intorno alla costituzione ed alla tettonica della Dent Blanche, era stato esposto nella Relazione sul rilevamento del 1900. Hanno pure dimostrato la bontà della carta compilata trenta anni or sono da uno dei primi collaboratori dell'Ufficio geologico, dal compianto ing. Gerlach.

Dalle osservazioni compiute in quest'anno risulta che fra i protogini anfibolici chiamati *arkesine*, a struttura granitoide e lo gneiss verde, detto *gneiss di Arolla* v'è un legame molto intimo; in molti punti si vedono alternare

banchi delle due roccie, e ciò specialmente nel versante meridionale del monte Morion.

Nella parte italiana dell'ellissoide lo gneiss di Arolla con nuclei granitoidi forma il massiccio del monte Gèlè e del monte Morion; magnifiche sezioni presenta il vallone di Crête Sèche sopra Bionaz. Ivi la roccia granitica è solcata da filoni di un porfido anfibolico a struttura molto minuta. Lo gneiss di Arolla fortemente laminato e di un bel colore verde si osserva ancora al Col de Collon, e ricompare, accompagnato dalle forme granitoidi, ai Dents des Bouquetins, sopra il ghiacciaio di Za de Zan.

Lungo il margine NO dell'ellissoide lo gneiss protoginico forma una massa continua rovesciata in modo da pendere verso SE, ma lungo il margine SE si hanno due masse indipendenti; una occidentale e minore al monte Faroma fra il vallone di Versona e la Comba Dèche, ed una orientale che incomincia all'incirca al Col di Livournea e va fino alla Becca di Cian, costituita da un bellissimo granito.

Mentre le parti periferiche sono costituite in tutto o in parte da protogini e da gneiss protoginici, l'asse dell'ellissoide, come fu detto l'anno scorso, consta di un complesso di roccie molto svariate, nel quale hanno importanza anche maggiore di ciò che dapprima apparisse i calcari e le dolomiti cristalline, che vi formano lunghi banchi estesi per parecchi chilometri e potenti talvolta anche cinquanta e più metri. Sono sviluppatissimi tanto sulla destra quanto sulla sinistra della valle, e formano molte punte e torrioni della cresta fra la Valpelline e la valle di Saint Barthélemy. Sulla sinistra i calcari cristallini sono associati. anzichè al complesso di dioriti e di roccie granatifere già descritte l'anno scorso, a certi gneiss minuti e micascisti, spesso traversati da un reticolato di vene di una roccia aplitica. Questa formazione costituisce tutta la parte terminale della Valpelline fra il Col di Val Cournera ed il Dente di Hérens.

Il massiccio costituito da micascisti e gneiss minuti del monte Mary e del monte Chat-à-la-Tseina, sebbene separato da quello della Dent Blanche soltanto da una stretta sinclinale trisiaca di calcari, carniole e calcescisti, non sembra avere con esso una grande rassomiglianza; non vi si incontra infatti il caratteristico complesso di calcari, roccie granatifere e dioriti, e finora non sono stati trovati nemmeno gli gneiss protoginici. Il rilevamento non è tuttavia tanto avanzato da permettere di giungere ad una conclusione definitiva.

Intorno alla tettonica dei due massicci, le osservazioni di quest' anno non hanno mutata la sostanza di ciò che già ne fu detto nella Relazione dell'anno scorso; solo qualche particolare è stato rilevato più esattamente. Così nell'apice SO dell'ellissoide della Dent Blanche il rovesciamento degli strati gneissici sui calcescisti si osserva fino nella valle del Buthier del Gran S. Bernardo, nella

angusta gola di difficile accesso che il torrente attraversa prima di confondere le sue acque con quelle del Buthier di Valpelline. Essendo qui l'ellissoide molto stretto, gli strati si raddrizzano rapidamente per modo che di fronte alla confluenza, a Roissan, gli strati di gneiss sono quasi verticali, come lo sono pure poco a monte prima di giungere al villaggio di Valpelline. Anche in un'altra porzione della periferia dell'ellissoide, in corrispondenza della Val Cournera e della Punta di Cian, vi è nella massa degli gneiss protoginici una forte complicazione tettonica, per la quale frammenti di dolomie e di calcare triasico sono impigliati negli gneiss. Questa parte potrà meglio studiarsi nella ventura campagna durante il rilevamento dell'alta Valtournanche.

Prima di lasciare l'argomento della Valpelline non si può tacere una circostanza che ha non poco aumentate le difficoltà del rilevamento in una regione dove la natura ha già accumulate difficoltà topografiche, geologiche, tettoniche e climatiche di ogni genere, ed è la poca esattezza della carta topografica dell'Istituto geografico militare, per quanto specialmente riguarda la Valpelline propriamente detta, cioè il tratto di valle a monte del capoluogo. Si nota in questa carta una deficienza generale di tutto il rilevamento, in cui sono indicati ghiacciai o spuntoni rocciosi inesistenti, mancano interi valloni e molti laghi; persino il thalveg della valle, che corre a poca distanza dalla mulattiera principale è inesattamente segnato. In certi punti, come nell'alta Val Cournera, la differenza fra il terreno e la rappresentazione della carta è tale da riuscire impossibile il tracciamento dei limiti geologici.

Bacino di Aosta (Tav. di Aosta e Châtillon). — Nel mese di ottobre l'ingegnere Novarese rilevò una parte del bacino di Aosta, costituito in gran parte da terreno morenico e da alluvioni.

Bassa Valle di Aosta (Tav. di Traversella, Ivrea, Vistrorio). — Furono dedicati a questo rilevamento appena alcuni giorni nel giugno e nell' ottobre, avendo in quest'ultimo mese le insistenti pioggie obbligato a sospendere il lavoro.

In grazia della ripresa dei lavori nella miniera di Traversella si poterono visitare le antiche gallerie, ed osservare nella cava Bertolino il contatto della roccia dioritica con un calcare metamorfosato in una miscela di silicati (granato, epidoto, anfibolo, ecc.). Il complesso dei filoni che accompagna la diorite di Brosso e Traversella si estende molto a nord e passa nel vallone di Prabagnolo.

Anche nella miniera di Brosso sono stati trovati i calcari del giacimento trasformati in silicati diversi (epidoto, pirosseno anfibolo, ecc.) all' avvicinarsi del contatto con la diorite, della quale è stata rilevata la massima estensione meridionale fino ai Ronchi presso Lessolo.

Le aree rilevate nella decorsa campagna dall'ing. Novarese sono:

Valpelline	(Tav. di Ollomont, Aosta, Valtournanche) .	Kmq.	180
Bacino di Aosta . .	(Tav. di Aosta e Châtillon).	»	40
Bassa Valle di Aosta	(Tav. di Traversella, Ivrea e Vistrorio) . .	»	30
	Totale . . .	Kmq.	250

Ing. Franchi. — Nella campagna geologica del 1901 l'ing. Franchi si occupò, durante parte del giugno e luglio, del rilevamento della media ed alta valle del Cervo nelle tavolette a 1/25000 di Andorno, Piedicavallo, Fontainemore e Gressonney SE: nella 2ª metà di luglio passò a completare il rilevamento di quella di Settimo Vittone, quindi nella bassa valle di Gressonney nella tav. di Fontainemore, rilevando anche il versante della Dora fino a Bard. Una parte dell'agosto fu dedicata allo studio della zona antracitifera, secondo l'incarico di cui si è parlato più sopra, e a questo scopo scese anche nella valle dell'Isère fino ad Aime.

Una parte del settembre fu dedicata al rilevamento della regione collinesca dei laghi di Ivrea nella parte NE della tavoletta di questo nome, e l'ottobre fu diviso fra il completamento del rilevamento nei pressi di Mongrando e tra questo villaggio e Biella e il rilevamento della bassa valle montana del Cervo nei dintorni di Andorno, toccando la valle Mosso fra Pettinengo e Camandona.

In occasione dello studio particolareggiato della zona antracitica, nelle gite fatte sui terreni metamorfosati con pietre verdi presso il Piccolo S. Bernardo, l'ing. Franchi rinvenne altri punti fossiliferi con belemniti nei calcescisti, alle falde di monte Latyre, al ponte sulla Dora fra le Alpi Verney ed Aroley, alle testate levigate sulle quali sono le Alpi Balme sulla strada nazionale, presso al Ricovero n. 3, e finalmente presso le case Narberou sulla mulattiera che scende a Bourg St. Maurice, a 4 km. dal confine. Queste due ultime località provano che il Trias è nella regione soltanto rappresentato dai calcari, carniole e gessi e che i calcescisti e filladi, colle roccie incluse (pietre verdi, micascisti, ecc.) sono da ascriversi quasi completamente ai terreni giurassici, dal Piccolo S. Bernardo al Colle della Seigne.

Nella regione fra il Cervo e la Valle d'Aosta, da Borgofranco a Bard, l'ingegnere Franchi ha constatato l'enorme sviluppo che vi prende la formazione dei micascisti eclogitici, la quale raggiunge pure la Valle Sesia, ed in cui rinvenne ovunque frequenti masse di roccie a pirosseno sodico, eclogiti, cloromelaniti e giadeititi e varii banchi di cipollini. In un piccolo masso di eclogite presso Chateyroux ad est di Fontainemore, nella bassa valle di Gressonney, rinvenne una drusa di anfibolo sodico con faccie terminali. Il raro campione fu già oggetto di studio per parte del dott. Zambonini (Atti R. Accad. Lincei –

seduta 2 marzo 1902) e l'analisi chimica, da lui fattane, dimostra trattarsi di una glaucofane quasi identica a quella di Syra.

In alcuni tipi di micascisti eclogitici del Biellese, l'ing. Franchi aveva, sin dallo scorso anno, notata una singolare metamorfosi dei pirosseni sodici in un plagioclasio acido, in anfibolo verde e violetto, mica sericitica, epidoto, zoisite, ecc. cioè in feldispato e nei minerali che sono il solito risultato della metamorfosi nota in petrografia sotto il nome di uralitizzazione. Lo stesso fenomeno venne constatato anche quest'anno in altri numerosi campioni; e l'ing. Franchi scrisse sull'argomento una nota, illustrata da microfotografie, la quale sarà fra breve pubblicata. La singolare metamorfosi che si può denominare *feldispato-uralitizzazione* è dovuta ad un certo tenore che presentano i pirosseni allumino-sodici in silicato proprio della giadeite, ogni molecola della quale, assumendo due molecole di silice, si trasforma in una molecola di albite.

Nell'alta valle del Cervo, entro ai micascisti eclogitici si notano diverse zone di gneiss occhiolati e granitoidi, ed oltre a numerosi filoni di porfiriti anfiboliche si osservano pure, presso il Colle della Vecchia, vere intrusioni di roccie granitiche ed aplitiche.

Nella valle del Cervo fu delimitata la massa sienitica del Biellese, la quale presenta interessanti forme di contatto coi micascisti eclogitici nei quali appare evidentemente intrusa.

Presso Ivrea notò in diversi punti piccole masse di calcefiri nelle dioriti, e presso Montalto d'Ivrea rilevò i diversi lembi di calcari dolomitici del Trias, presentanti interessanti fenomeni di dislocazione rispetto agli scisti argillosi e diasprigni rossi, verdi e bigi con varii tipi di porfidi quarziferi, formanti un complesso identico al Permiano di molte regioni alpine. Di tali roccie con poco calcare un estremo lembo venne rilevato presso Ceresito al di là della Serra.

Le aree rilevate in complesso dall'ing. Franchi nelle tavolette di Gressoney SE, Piedicavallo, Bard, Fontainemore, Andorno Cacciorna, Bioglio, Settimo Vittone, Biella e Ivrea formano in complesso 250 kmq.

Ing. Stella. — Il rilevamento dell'ing. Stella ebbe un duplice scopo, cioè, in primo luogo, di riempire le lacune del rilevamento iniziato nell'ultimo triennio, in modo che l'area a lui assegnata a monte di Aosta, tanto nella valle principale della Dora quanto in quelle di Saint Rhémy-Bosses e nella valle di Rhèmes fosse definitivamente terminata, in secondo luogo di adempiere all'incarico speciale che a lui come all'ing. Franchi fu affidato dello studio particolareggiato della zona permo-carbonifera e dei giacimenti antracitiferi in essa contenuti.

I risultati di quest'ultimo studio particolareggiato, sussidiati anche da qualche scavo apposito, portarono un contributo di osservazioni interessanti sulla natura e distribuzione delle parti carboniose (antracito-grafitoidiche) e sul pro-

fondo metamorfismo di queste e delle roccie che le includono, ed anche sulla complicata tettonica a pieghe ripetute e laminate della zona permo-carbonifera, tettonica resa abbastanza evidente a nord della Dora dalle ripetute inserzioni di lembi triasici impigliati.

In occasione di questo studio furono riempite alcune lacune rimaste nel lavoro degli anni precedenti; altre lacune riguardavano i territori di Courmayeur in vallone Chapy; di Avise-Saint-Nicolas; di Touraz sopra Sarre; di Gignod fra Aosta ed Etroubles; di Etroubles, specialmente nel vallone Menouve, di Saint-Rhémy-Bosses, in gran parte di quei monti fino al confine svizzero; e finalmente di Rhèmes Nôtre Dame, nei monti che si elevano presso quel capoluogo.

Quest'ultimo rilevamento riguarda una parte di quella complessa formazione, prevalentemente gneissica, che è compresa fra le due zone di calcescisti di punta Gollian a est verso la Valsavaranche e di Becca di Tei a ovest verso Valgrisanche. Di questo complesso fu già dato qualche cenno nelle precedenti relazioni e l'ing. Stella svilupperà ampiamente i risultati delle sue osservazioni in apposita nota, dopo che avrà coordinato i suoi rilevamenti con quelli dei colleghi che studiarono le regioni contigue.

Le altre aree rilevate cadono nelle tavolette di Aosta, Morgex, Gran San Bernardo, Ollomont: questi rilevamenti avevano per scopo di terminare lo studio di tutta l'area montuosa a nord della Dora da Aosta al confine, cioè di tutto lo irregolare quadrilatero Aosta-Courmayeur-Colle del Gigante-Monte Dolent-Monte Velan-Aosta.

Sulla geologia di questa grande area montuosa furono già dati varì cenni, riferendo le successive osservazioni fatte nell'ultimo triennio, ed ora che il rilevamento è terminato esso potrebbe formare oggetto di apposita Memoria, prendendo con questo occasione di cominciare a pubblicare una parte importantissima della carta delle Alpi occidentali. Fra i fatti più importanti osservati nella anzidetta area, notiamo intanto:

1° Nella zona mesozoica Morgex-Courmayeur furono studiati, sia nei calcescisti al limite SE, sia nel gruppo calcareo-gessoso del limite NO, alcuni giacimenti antracitici, di poca o nessuna importanza industriale, ma di un certo interesse geologico, perchè mostrarono di far parte integrante di quelle formazioni mesozoiche;

2° Nella grande zona di calcescisti Aosta-Villeneuve furono rilevate importanti masse di gessi, accompagnati da calcari dolomitici, carniole e scisti quarzitici, roccie intimamente collegate fra loro e coi calcescisti includenti; il che conferma l'idea, già espressa, della equivalenza cronologica di questi calcescisti con quelli mesozoici Morgex-Courmayeur;

3° Finalmente nella discussa zona di gneiss-micascisti, detti dal Gerlach « Casanna-schiefer », e che nell'area rilevata dall'ing. Stella si estende sulla linea monte Fallère-Gran San Bernardo, fu trovata a nord fino al confine svizzero la prosecuzione dei banchi anagenitici accennati nell'ultima Relazione e, specialmente in seguito all'esame più particolareggiato delle forme litologiche di detta zona, risultò la grande importanza delle masse, piccole ma frequenti, di roccie anfibolico-prasinitiche in essa intercalate, alle quali bene spesso gli gneiss minuti fanno graduale passaggio. Pure in questa zona, fra i micascisti gneissici che si sviluppano nei monti a est del Gran San Bernardo, furono constatate notevoli masse di *micascisti a staurotide*, tipo che per la prima volta appare negli scisti cristallini delle Alpi occidentali e che va aggiunto agli altri micascisti e minerali già citati (granato, glaucofane, sismondina, ecc.).

L'area totale rilevata dall' ing. Stella (non tenendo conto dei rilievi di dettaglio ai giacimenti d'antracite) è di circa 180 kmq.

Appennino ligure. – Ing. Zaccagna. — Nell'aprile del 1901 l'ing. Zaccagna essendo stato, come si dirà meglio in seguito, chiamato a far parte di una Commissione nominata dal Ministero dei Lavori pubblici per accertare la potenzialità delle cave di pietra di Botticino in provincia di Brescia, e avendo per tale incarico dovute fare molte escursioni nella regione, condusse a termine alcuni rilevamenti dettagliati nelle tavolette di Brescia, Travagliato e Bedizzole. la prima delle quali fu completamente rilevata mentre le altre potrebbero completarsi con poche escursioni.

I lavori ordinari di campagna furono ripresi dall'ing. Zaccagna nel mese di luglio, e furono essenzialmente diretti allo studio e rilevamento particolareggiato della zona antracitifera della Liguria occidentale, secondo l'incarico del quale si fece cenno più sopra. Quella zona si presenta specialmente nelle valli di Calizzano, di Osiglia e di Màllare, ma in seguito ai rilevamenti dell'ing. Zaccagna risulta che altre masse carbonifere di notevole importanza si mostrano anche fra la valle del Tanaro e quella di Millesimo, e nel versante meridionale delle Alpi liguri nel bacino di Rialto presso Finalborgo e di Quiliano presso Savona. Lo sviluppo inatteso di questa formazione e la stagione eccezionalmente piovosa impedirono all'ing. Zaccagna di portare a compimento lo studio in questione. Anche la asprezza dei luoghi, la folta vegetazione, le forti complicazioni tettoniche e la natura scistosa delle roccie che compongono tanto il Carbonifero quanto il sovrastante Permiano, contribuirono a creare ostacoli allo spedito procedere del rilevamento, il quale peraltro può ritenersi per ora sufficiente per lo scopo speciale a cui è destinato.

Nel frattempo l'ing Zaccagna continuò il rilevamento, già avviato negli anni precedenti, della tavoletta di Varese Ligure, la parte settentrionale della

quale presenta la continuazione delle grandi pieghe del sistema eocenico che attornia l'Alpe Apuana.

L'area rilevata nelle varie regioni percorse nel 1901 dall'ing. Zaccagna, si riassume come appresso:

Tavolette a 1:25000 di Brescia, Travagliato e Bedizzole. . .	Kq.	115
Id. di Garessio e Finalborgo	»	200
Id. di Ceva e Montenotte	»	45
Id. di Varese Ligure	»	100
Totale . . .	Kq.	460

Umbria. - Ing. capo Lotti. — Proseguendo, come fu accennato, il rilevamento nella regione umbra, l'ing. Lotti, dopo le già indicate revisioni nei dintorni di Città di Castello fatte con l'ing. Baldacci e col dott. Di Stefano, nonchè nella tavoletta di Marsciano già rilevata nella campagna del 1900, intraprese e portò a compimento lo studio e rilevamento dell'area compresa nelle due tavolette al:50000 di Todi e Amelia.

La revisione nei dintorni di Città di Castello diede motivo alla nota summenzionata dello stesso ing. Lotti, nella quale dimostrò le sue discrepanze di vedute riguardo alle osservazioni stratigrafiche dei signori Verri e De Angelis, secondo le quali la formazione marnoso-arenacea con fauna fossile di tipo miocenico avrebbe dovuto essere superiore a quella eocenica, apparendo inferiore soltanto in causa di una faglia. L'ing. Baldacci e il dott. Di Stefano, pur riconoscendo l'esattezza delle osservazioni stratigrafiche del Lotti e confermando le sovrapposizioni dell'Eocene tipico alla detta formazione marnoso-arenacea, credettero probabile, come venne del resto già accennato, che almeno per quelle località da loro visitate si dovesse ammettere la esistenza di uno strato fossilifero miocenico superiore alle precedenti formazioni.

Le revisioni nella tavoletta di Marsciano portarono al rinvenimento di varie bivalve, denti di pesce, bathysiphon ed altri fossili di aspetto miocenico, tuttora da studiarsi, nelle marne sottostanti al nummulitico del Monte Civitella, dove l'anno precedente Lotti aveva pure trovati briozoi, ostree, radioli e gusci di echinidi.

Il rilevamento della tavoletta di Todi diede luogo alla scoperta interessantissima di inocerami nella scaglia cinerea senoniana presso la fattoria di Titignano. Gli inocerami appartengono ad una specie nuova che il dott. Di Stefano chiamò *Inoceramus umbrius*.

Questa scoperta conferma il riferimento di quel terreno al Cretaceo superiore, ciò che era stato messo in dubbio dal Canavari, il quale nei dintorni di Camerino vi aveva trovati interclusi piccoli strati con nummuliti. Lotti in

questi fatti apparentemente contradittori crede di trovare la conferma della contemporanea esistenza di nummuliti e inocerami, sulla quale aveva ripetutamente insistito per i dintorni di Firenze, del Casentino e di Barigazzo, ed è oramai confermata da altri osservatori, fra i quali il De Stefani, quantunque non si sia per ora in grado di stabilire, in base ad osservazioni sicure, la contemporaneità della scaglia cinerea ad inocerami del Lotti con quella a nummuliti del Canavari.

È tuttavia importante il notare che a Titignano la scaglia cinerea fa passaggio graduale agli scisti ed alle marne della formazione marnoso-arenacea, che è poi quella stessa che, a poca distanza, presso Marsciano, racchiude fossili di tipo miocenico. Alla formazione marnosa succedono regolarmente in serie ascendente nei pressi di Titignano il calcare nummulitico e l'arenaria.

Nell'area compresa nella tavoletta di Amelia l'ing. Lotti trovò molti fossili della serie secondaria. Il terreno più antico vi è rappresentato da calcari e scisti con *Avicula contorta* e bactrilli, da riferirsi al Retico.

Succede a questo il calcare bianco del Lias inferiore con copia di gasteropodi, bivalve e coralli. Il Lias medio, rappresentato da calcari con selce, presentò alcune rare ammoniti, mentre nel sovrastante calcare rosso del Lias superiore le ammoniti rinvenute furono abbondanti. Nel Titoniano finalmente fu trovata qualche traccia di belemniti.

Sotto l'aspetto stratigrafico l'ing. Lotti trovò una costante trasgressione tra il Lias superiore e le formazioni sottostanti, manifestata dal fatto della sovrapposizione diretta dei calcari rossi ammonitici al calcare del Lias inferiore, senza l'interposizione del Lias medio. La stessa trasgressione fu osservata per il Senoniano, il quale riposa direttamente ora sull'uno ora sull'altro dei sottostanti terreni.

L'area rilevata dall'ing. Lotti in questa campagna è di circa 800 chilometri quadrati.

Marche. – Aiutante Moderni. — Il lavoro di rilevamento dell'aiutante Moderni si svolse per la più gran parte nelle Marche e precisamente in provincia di Macerata e per circa un quinto nella valle del Tevere a nord di Attigliano, dove, come fu detto, egli ebbe a coadiuvare l'ing. Lotti nel rilevamento dei terreni pliocenici e quaternari.

Il lavoro eseguito nella Regione marchigiana comprende le due tavolette al 25000 di Cingoli e Montecassiano, quella al 50000 di Macerata, della quale era rilevata una piccola zona lungo il suo margine orientale, nonchè l'angolo SO della tavoletta di Serra S. Quirico e l'orlo orientale di quelle di San Severino Marche, entrambe al 50000.

Il rilevamento nelle Marche si riferisce per la maggior parte a terreni

pliocenici, la cui uniformità e semplicità di disposizione tettonica non offre occasione di osservazioni di qualche importanza. Ma una parte del lavoro del Moderni ebbe per campo l'estremo lembo meridionale del complesso di terreni della zona solfifera, che dalle Marche si estende verso la Romagna, nel qual lembo è compresa la miniera di Rio nei dintorni di Cingoli.

A ovest della città di Cingoli venne dal Moderni delimitato un importante affioramento di secondario (Senoniano), che emerge a guisa di isole dai circostanti terreni, e offre, dal punto di vista tettonico, qualche rassomiglianza con la Montagna dei Fiori fra Ascoli e Teramo.

La zona rilevata dal Moderni nell'Umbria, costituita essenzialmente da alternanze di ghiaie ed argille plioceniche, non presenta grande interesse geologico all'infuori di una grande abbondanza di fossili, nelle sabbie della regione che si estende a nord di Corbara nella tavoletta di Todi. La disposizione tettonica di quei terreni è semplicissima e gli strati vi sono molto debolmente inclinati.

L'area rilevata dal Moderni nella Regione marchigiana è di circa	Kq.	640
Quella rilevata nell'Umbria di circa	»	200
Totale . . .	Kq.	840

Vulcani romani. - Ing. Sabatini. — La campagna cominciò in giugno da Sipicciano nel gruppo dei Vulsinii. Nel detto mese si rilevarono i dintorni di Sipicciano e di Graffignano col tratto corrispondente di vallata del Tevere. Il rilevamento si collegò a quello di Civitella d'Agliano, già eseguito, e di Bomarzo. Interessante fu il lavoro nella valle della Vezza pei passaggi bene visibili tra le formazioni sedimentarie e le vulcaniche.

Nel luglio l'ing. Sabatini fece tre stazioni: a Porano, a Castel Giorgio e a Castel Viscardo, completando il rilevamento dei Vulsinii nella regione ad ovest di Orvieto. Interessanti furono le escursioni a Torre Alfina, già cominciate l'anno scorso, per i fenomeni che vi si rilevarono (inclusi abbondanti di roccie sedimentarie, cottura d'argille, ecc.).

Nella seconda quindicina d'agosto, passò a Bolsena, riprendendovi in quei dintorni lo studio dei crateri avviluppanti (*a sfoglie*) e prolungandolo fino a Grotte di Castro da un lato e ai territorii di Bagnorea e Montefiascone dall'altro. Si potè così spingere il rilevamento ad una maggiore approssimazione di quello che si fosse potuto fare nelle escursioni precedenti. Il 12 agosto egli passò a Montefiascone continuando il lavoro intorno al lago.

Così con la fine di agosto fu finito il rilevamento della parte orientale dei Vulsinii.

Nell'ottobre il Sabatini tornò nei Cimini, a Ronciglione, Viterbo, Vetralla e Civitella Cesi per rivedervi alcuni punti rimasti dubbi, chiudendo la campagna alla fine novembre, dopo qualche escursione fatta insieme al dott. Di Stefano per la definizione di alcuni terreni sedimentari.

Furono così completate le tavolette di Orvieto e di Montefiascone con un rilevamento di circa 150 chilometri quadrati.

Revisioni.

Alto Aniene. - Ing. Viola. — La revisione nella valle dell' Aniene procedette regolarmente, ma la determinazione di tutta la serie terziaria, a cominciare dal calcare nummulitico sino alle arenarie superiori, rimase sospesa per la mancanza di sufficienti e ben conservati fossili. Si fece quindi quanto si potè, tenendo conto della stratigrafia e di quel poco che si potè raccogliere sperando che nel lavoro successivo si presentino maggiori e più decisivi fatti.

Si fece la revisione sulle montagne di Arsoli, Cineto Romano, Anticoli Corrado, Mandela, Licenza, Orvinio spingendola sino ai Monti Lucani.

Si constatarono sempre calcari, marne, argille, arenarie terziarie; si raccolsero nummuliti, orbitoidi e bivalve diverse nei vari membri della serie terziaria.

Questo grande sviluppo del terziario con caratteri litologici vari, l'abbondanza di nummuliti e orbitoidi, e i molti fenomeni stratigrafici, hanno fatto sì che si credè necessario di inviare sul luogo il dott. Di-Stefano coll'ing. Crema, per ricavare da tanti fatti dei risultati che potessero definire la questione tutt'ora pendente, relativa al terziario nella provincia romana. Essi percorsero insieme al Viola le montagne di Licenza, Percile, la valle dell'Aniene e si spinsero fino a Bellegra, comprendendovi anche i calcari e le arenarie di Olevano.

Alla fine di queste escursioni si poterono stabilire i fatti seguenti:

1. I calcari rossicci compatti a est di Licenza, che erano stati riuniti al Lias del Monte Gennaro, contengono nummuliti ben conservate e in abbondanza;

2. Questi calcari, la cui potenza non è superiore a 500 metri, sono cronologicamente i più alti di tutta la serie dei terreni terziari nella valle dell'Aniene;

3. Le marne a *Lucina* come quelle di Licenza, Percile, Candela, Cineto, Riofreddo, contenenti anche orbitoidi, sono sottostanti ai detti calcari;

4. Le arenarie nella valle dell'Aniene, cioè di Arsoli, Roviano, Anticoli

Corrado, Subiaco, e quelle di Bellegra e Olevano, sono alternanti con le dette marne;

5. Questa conclusione va estesa anche alle marne e alle arenarie che dalla parte di Olevano e Bellegra penetrano dalla valle dell'Aniene in quella del fiume Sacco;

6. I calcari a piccole nummuliti e pettini di Subiaco, Arsoli, Affile sono pure alternati con le suddette marne;

7. Il terreno più basso della serie terziaria in questa regione è il calcare bianco a nummuliti di Licenza.

Così la relativa età di questi vari terreni della serie terziaria è stabilita. Rimane a determinarsi il posto assoluto di questa serie complessa, ciò che sarà fatto con lo studio delle nummuliti, delle orbitoidi e degli altri fossili che si sono raccolti.

Questi risultati hanno una notevole importanza, poichè in base a pochi fossili, raccolti nelle marne di Subiaco, sottostanti alle arenarie e in quelle identiche nella valle del Turano, precedenti osservatori avevano collocate le dette marne nel Langhiano.

Italia meridionale. - Aiutante Cassetti. — Insieme all'ing. Baldacci si occupò nella primavera del 1901 della revisione del rilevamento geologico nella penisola Sorrentina e nell'Isola di Capri; già fu accennato ai principali elementi raccolti in tale occasione per la delimitazione dei terreni che dal Trias superiore fino all'Eocene e al Quaternario costituiscono la parte montuosa della regione. Vennero raccolti in varie località fossili caratteristici, sia nel Trias sia nel sovrastante Cretaceo, che si può come nell'Appennino meridionale suddividere in due grandi gruppi, l'inferiore caratterizzato dalla presenza della *Toucasia carinata*, da scisti a pesci (C.° Orlando) e da intercalazioni di marne ad orbituline (Urgoniano), il superiore dalle ippuriti, acteonelle e grandi gasteropodi (Turoniano). Nei pressi del Santuario dell'Avvocata sopra Maiori il Cassetti rinvenne molte spiriferine, che fecero dapprima supporre la presenza del Lias inferiore: ma lo studio fatto di quei fossili dal dott. Di Stefano e il loro confronto con forme analoghe del Trias superiore di Sicilia fecero concludere che anch'essi appartengono a quest'ultimo livello.

Per l'Isola di Capri, dove la presenza delle ellipsactinie aveva fatto ritenere a molti geologi che vi fosse rappresentato il Titonico, lo studio recente del Cassetti porta alla conclusione, cui già si era venuti per altre regioni, che cioè le ellipsactinie a Capri non siano caratteristiche del Titonico, ma che si trovino associate alle rudiste, in modo che il terreno più antico rappresentato a Capri sarebbe l'Urgoniano, su cui riposano il Turoniano, lembi di roccie eoceniche analoghe a quelle della penisola Sorrentina e tufi pomicei litoidi o sciolti.

Nel maggio venne dal Cassetti ripreso il lavoro di revisione nei monti calcarei dell'Italia meridionale, e fu fatta dapprima una escursione sui monti della regione orientale del Matese e su quelli fra Alvignano e Dragoni a SO di Piedimonte d'Alife, per stabilire la posizione nella serie geologica degli affioramenti limonitico-bauxitici che ivi si incontrano, posizione che fu dal Cassetti riconosciuta identica a quella degli analoghi giacimenti del bacino del Fucino, cioè prossima al contatto fra l'Urgoniano e il Turoniano.

Nel luglio e agosto il Cassetti riprese il lavoro nei monti interposti tra il Fucino e il fiume Liri, tra Avezzano e la ripida sponda sinistra di detto fiume da Balsorano a Capistrello, dopo aver visitato il territorio di Lecce nei Marsi per delimitarvi con esattezza le diverse lenti di bauxite; in questa occasione fece un accurato esame di un piccolo giacimento di lignite, di età certamente eocenica, situato alle falde del Monte Turchio, il quale si direbbe intercalato nei calcari cretacei, e ciò in seguito ad una faglia per effetto della quale un lembo di questo calcare è stato spinto a ricoprire il deposito eocenico in modo da difenderlo dalle successive erosioni, come il Cassetti aveva già supposto e accennato nella Relazione del 1900.

Nel lavoro di questa campagna fu constatata la grande estensione dei terreni liasici affioranti sulla sponda sinistra del Liri, i quali da un lato si prolungano non solo fin sotto al Monte Romanella, sovrastante a Civitella Roveto, ma si inoltrano fino alle falde del Monte Arezzo sopra Capistrello, oltrepassano cioè la gola attraversata dall'emissario del Fucino, nella quale si svolgono le gallerie in curva della linea Avezzano-Sora.

Sui calcari liasici si appoggia, con apparente concordanza di stratificazione una potente pila di calcari semicristallini, talvolta dolomitici, presentanti in pochi punti esemplari di Touc sie, e che furono riferiti dal Cassetti all'Urgoniano, dai quali si passa gradatamente ad altri calcari con ippuriti e sferuliti riferiti al Turoniano. La pendenza generale delle formazioni volge verso NE, cioè verso il bacino del Fucino.

Nell'ottobre il Cassetti fece escursioni nei dintorni di Monte S. Giovanni e Bauco (valle del Liri) per completare il rilevamento della tavoletta d'Arpino, visitando specialmente le antiche cave di calcare bituminoso di quei territori. Si ha in quella regione un potente deposito di calcari a grossi e piccoli banchi calcarei, di aspetto simile a quello dei calcari nummulitici, con crinoidi, coralli ed orbituline, ed inoltre un' estesa formazione di scisti argillosi ed arenacei, cui si sovrappone sovente una molassa rossastra, micacea, sulla quale qua e là riposano banchi di travertino.

La sopra citata formazione calcareo-argillosa, quantunque non abbia offerto fossili caratteristici, è perfettamente analoga a quella che si incontra svilup-

patissima nell'Appennino meridionale e che venne sempre riferita all'Eocene mentre le sovrapposte arenarie sono assai più recenti e probabilmente plioceniche.

I calcari con irregolari e saltuarie impregnazioni di bitume fanno parte del potente deposito calcareo sopra indicato.

L'area rilevata o riveduta dall'aiutante Cassetti nel 1901 è di circa 570 kmq. così suddivisi:

Penisola Sorrentina*	Kmq.	285
Tav. di Avezzano, Civitella Roveto e Trasacco. .	»	225
Tav. di Arpino.	»	60
Totale . . .	Kmq.	570

Ricerche paleontologiche sul terreno. — Il paleontologo dell'ufficio dottor Di Stefano fu chiamato a concorrere nello studio di difficili questioni di determinazione cronologica, dapprima nell'Umbria e precisamente nei dintorni di Città di Castello, dove in gite fatte con gli ing. Lotti e Baldacci fu raccolto un ricco materiale paleontologico, tuttora in corso di studio, per una parte del quale, come venne già accennato, il dott. Di Stefano non dubita affatto trattarsi di Miocene.

Nell'ottobre e novembre lo stesso Di Stefano prese larga parte al lavoro di revisione che si compieva dall'ing. Viola nell'alta valle dell'Aniene, dove si potè giungere alla esatta classificazione di vari membri della serie terziaria, per i quali si dubitava della loro appartenenza al Miocene piuttosto che all'Eocene, e di alcuni terreni della serie mesozoica. A queste escursioni partecipò anche l'ing. Crema.

Sui risultati di questi lavori il dott. Di Stefano, oltre a fornire agli operatori gli elementi principali per le loro Relazioni, potrà dar conto in note speciali.

Infine nel novembre egli fu per alcuni giorni con l'ing. Sabatini nei dintorni di Civitella Cesi (prov. di Roma) per la determinazione della età di quelle argille, che risultarono decisamente plioceniche.

---

* Col concorso dell'ing. Baldacci.

Riepilogo.

In conformità di quanto venne più sopra esposto, le aree rilevate a nuovo e quelle rivedute nella campagna geologica del 1901, sono le seguenti:

Nuovi rilevamenti. — Alpi occidentali (Mattirolo, Novarese, Franchi, Stella) . . . . Kmq. 845
Bresciano, Appennino Ligure (Zaccagna) . . . . » 460
Umbria (Lotti) . . . . » 800
Marche (Moderni) . . . . » 840
Vulcani romani (Sabatini) . . . . » 150
Revisioni. — Alto Aniene (Viola, Di Stefano, Crema) » 300
Penisola Sorrentina (Baldacci, Cassetti) . . . . . » 285
Abruzzo Aquilano (Cassetti) . . . . » 285

Quadro riassuntivo del lavoro di campagna nel 1901.

	OPERATORI	Area rilevata in km²	Giorni impiegati	Km. percorsi su via ordinaria	Spese di ferrovia — Lire	Spesa — Lire
Alpi, Umbria, Marche, Revisioni	Baldacci	—	46	818	354 09	1,021. 95
	Lotti	800	104	2932	227. 20	2,042.79
	Zaccagna *	460	144	2790	557.20	2,474. 19
	Mattirolo	165	63	1038	253. 38	1,037. 28
	Novarese	250	99	1644	268. 51	1,504. 21
	Franchi *	250	131	2566	331. 10	2,083. 39
	Stella *	180	120	2292	212. 74	1,800. 34
	Cassetti	570	105	2550	267. 90	1,535. 91
	Moderni	640	103	2428	241. 34	1,466. 33
Provincia di Roma	Viola	300	101	2408	61. 87	1,541. 77
	Di Stefano	—	44	1125	62. 15	729. 65
	Sabatini	150	139	3508	118. 41	2,213. 32
	Crema *	—	48	880	205. 15	829. 15

(*) Nelle escursioni degli ingegneri Zaccagna, Franchi e Stella sono comprese quelle fatte per lo studio dei giacimenti antracitiferi delle Alpi liguri e dell'alta Valle d'Aosta; in quelle dell'ing. Crema, è compreso anche uno studio da lui fatto della zona petroleifera di Tramutola in Basilicata.

Ispezioni ed incarichi speciali.

Nei primi giorni di settembre lo scrivente ha fatto una breve ispezione a lavori di rilevamento del versante sinistro della Valle d'Aosta e specialmente a quelli che vi stava compiendo l'ing. Stella nell'alta valle del Buthier, nel vallone del Gran S. Bernardo e nei monti di Saint Léonard en Bosses. Mio intendimento era specialmente di rendermi conto della particolare struttura su quel versante della formazione permo-carbonifera che si estende fra la comba di Vertosan e la comba di Planavalle in confronto di quella della regione della Thuile e del Piccolo San Bernardo che avevo avuto occasione di rivedere nell'ispezione fattavi nel mese di agosto del 1899. Riconobbi l'accuratezza dei rilevamenti dell'ing. Stella nella determinazione delle numerose sinclinali di terreni mesozoici: quarziti, gessi e calcari triasici, piegati e penetranti fra le anageniti e gli scisti filladici della formazione antracitifera. Questo fatto fu dallo Stella messo in rilievo con molta evidenza nella costa compresa fra la Tour de Crevacol e l'Aiguille de Lesaches, sul fianco destro del vallone del Gran San Bernardo, dove si vedono i micascisti di Crevacol rovesciati sui terreni permo-carboniferi e questi sui calcari di Lesaches. Fatti analoghi di molto interesse osservansi al Col Fenêtre, nella località Fontinte, fra la Tour de Lesaches e il Monte Dronaz.

Ing. L. Baldacci. — Nel febbraio 1901, in seguito ad incarico del Ministero dei Lavori pubblici (Direzione generale dei ponti e strade) fece parte di una Commissione per proporre provvedimenti atti a difendere dalle frane la strada nazionale n. 54 presso Ariano di Puglia (provincia di Avellino).

Nel maggio, sempre per incarico della stessa Direzione generale, ebbe ad occuparsi insieme a un ispettore del Genio civile ed all'ing. capo del Genio civile della provincia di Potenza, dei provvedimenti relativi ad un disastroso scoscendimento che funestò la città di Acerenza in Basilicata, cagionandovi rovine di abitati e morte di varie persone.

Con R. Decreto 20 luglio 1901 fu nominato membro della Commissione reale per lo studio delle Ferrovie complementari, ed in tale qualità nel mese stesso e nei successivi prese parte alle adunanze della Commissione plenaria ed a quelle delle Sottocommissioni parziali per le linee calabresi, per la Cuneo-Ventimiglia, per la Sant'Arcangelo–Urbino e per la Castelvetrano–Porto Empedocle. Insieme alle relative Sottocommissioni fece le visite e gli studi sul terreno per i tracciati delle linee Lagonegro-Castrocucco, Lagonegro-Castrovillari, Cosenza-Nocera, Cosenza-Paola, indi per quelli delle linee da Cuneo-Vievola a Ventimiglia per la Valle Roja e per quelle Nervia e Argentina, per quelli

della linea Sant'Arcangelo–Urbino (tracciati alto e medio e nuovo tracciato per Rimini) e finalmente per i tracciati della Castelvetrano–Porto Empedocle e diramazioni. Su questi argomenti, come sui precedentemente accennati, l'ingegnere Baldacci riferì con speciali Relazioni.

Nel frattempo fece parte insieme agli ispettori del Genio civile De Gregorio e Miceli di una commissione, nominata dalla Direzione generale delle Opere idrauliche, per definire alcune vertenze fra l'Amministrazione e l'Impresa costruttrice delle arginature del Sagittario (provincia di Aquila).

Per gli incarichi sopra indicati l'ing. Baldacci dovette passare 55 giorni fuori di residenza.

A Roma assistè, oltrechè alle adunanze precedenti, anche a quelle della Commissione per l'acquedotto pugliese, di cui continua a far parte.

Finalmente, ottenuta l'autorizzazione dal Ministero, si occupò, per incarico della Società Nazionale per gazometri ed acquedotti di Bologna, dello studio delle conseguenze che un progettato sbarramento del torrente Setta avrebbe portate alle prese d'acqua e all'acquedotto della città di Bologna.

Ing. D. Zaccagna. — Nell'aprile fu chiamato dal Ministero dei Lavori pubblici a far parte di una Commissione per accertare la potenzialità delle cave di Botticino (Brescia) da cui si trae la pietra per il monumento a Vittorio Emanuele II, e presentò a suo tempo una speciale Relazione sull' argomento.

Venne poi incaricato dello speciale studio stratigrafico particolareggiato sui giacimenti antracitiferi della Liguria, e ciò in concorso ad altro studio industriale che, come già si disse, eseguì sui medesimi giacimenti l'ingegnere del Distretto minerario di Carrara; a questo ingegnere fu poi comunicata la Relazione geologica dell'ing. Zaccagna, accompagnata da carte e profili dimostrativi.

Ing. E. Mattirolo. — Fu chiamato a far parte delle Commissioni di esami per posti di allievi chimici presso il Laboratorio centrale delle gabelle, di ammissione e riparazione per la Scuola forestale di Vallombrosa e per posti di aiutanti nel R. Corpo delle miniere.

Ing. C. Viola. — Ebbe incarico dal Ministero dei Lavori pubblci di far parte di una Commissione nominata per lo studio di un nuovo tracciato della strada provinciale Cariati–Logobucco in provincia di Catanzaro.

Ing. V. Novarese. — Fu incaricato dal R. Ispettorato generale delle Strade ferrate di far parte di una Commissione per riferire sulle condizioni di stabilità del viadotto Rosina presso San Valentino (linea Sulmona–Castellammare Adriatico).

Ing.ri Franchi e *Stella.* — Portarono a compimento lo studio sui giacimenti di antracite della Valle d'Aosta, e la loro particolareggiata relazione, corredata di carte e sezioni geologiche fu comunicata all'ingegnere del Distretto mine-

rario di Torino, incaricato a sua volta di studiare la parte economico-industriale dell'argomento.

Ing. Crema. — Alla fine di agosto eseguì lo studio di un giacimento petroleifero nei dintorni di Tramutola in provincia di Potenza, in seguito a richiesta di quel Comune, e presentò al Ministero una Relazione in proposito.

Per i suddetti incarichi affidati agli ingegneri Zaccagna, Franchi, Stella e Crema si resero necessarie numerose gite di campagna e visite locali, le quali però potendo considerarsi come gite di revisione di rilevamenti già eseguiti, vennero incluse fra le ordinarie escursioni per il rilevamento e pagate sul bilancio della Carta geologica.

A. Cassetti. — Fu nel maggio incaricato dall'Ispettorato di visitare gli affioramenti di scisto bituminoso in territorio di Trivento nella provincia di Campobasso.

Nell'ottobre ebbe poi incarico di fare una visita speciale agli affioramenti ferruginoso-bauxitici del territorio di Pescosolido (Terra di Lavoro) in seguito a richiesta fatta da quel Municipio al Ministero, e di riferire sulle loro condizioni geologiche e sulla loro importanza industriale.

Il Cassetti presentò a suo tempo le sue Relazioni su tali argomenti.

Lavori d'ufficio.

Pubblicazioni. — Fu proseguita regolarmente la stampa del *Bollettino* (annata XXXII) a fascicoli trimestrali, il quale per il 1901 forma un volume di 500 pagine, con qualche tavola, e contiene al solito le Relazioni annuali ed altri lavori originali dei singoli operatori, non che una abbondante Rassegna bibliografica e gli Atti ufficiali del Comitato.

Nessuna *Memoria descrittiva* è stata pubblicata nel corso dell'anno, ma bensì si è preparata la stampa del Vol. XI della serie, che contiene la descrizione geognostico-agronomica del Colle Montello in provincia di Treviso, dell'ingegnere A. Stella, con una carta geologica e numerose tavole di sezioni e vedute prospettiche. Questo nuovo volume vedrà, come già si disse, la luce quanto prima.

Si sono invece pubblicati e distribuiti gli otto fogli della Carta geologica d'Italia al 100,000 che ancora mancavano a completare la regione calabrese, corredati da una tavola di sezioni. Per tal modo abbiamo ora la Carta geologica completa della Calabria, con le ultime modificazioni apportate in seguito alla nota esplorazione del dott. Di-Stefano, composta di 20 fogli e 3 tavole di sezioni, raccolti in apposita copertina con quadro d'unione. Sarà pure pubblicata qnanto prima, per cura dello stesso dott. Di-Stefano, l'Appendice alla Memoria descrittiva della Calabria che forma oggetto del Vol. X.

Si prepararono inoltre per la pubblicazione otto fogli della Puglia meri–

dionale, comprendenti tutta la penisola Salentina con parte dell'attigua Basilicata (Matera), i quali, stante la poca accidentalità del terreno, possono essere stampati sulla edizione della carta topografica con tratteggio; e si richiese all'Istituto geografico militare la preparazione di altri sette fogli, senza tratteggio, della Basilicata meridionale e dell'attigua provincia di Salerno, in regione molto accidentata e geologicamente complicata, per la quale non sarebbe possibile servirsi della carta a tratteggi, la sola che ora esista. I primi otto fogli saranno pubblicati nel corso del 1902; gli altri sette lo saranno verso la fine d'anno o nei primi dell'anno prossimo, e si attaccheranno da una parte ai suddetti e dall'altra a quelli già pubblicati di Calabria.

Biblioteca. — Anche nell'anno 1901 si ebbe un notevole aumento nei libri e nelle carte, specialmente per cambii e per doni. Le pubblicazioni acquistate sono nella maggior parte la continuazione di opere periodiche o in corso, poche essendo quelle di nuovo acquisto, e limitatamente al bisogno di tenersi al corrente dei più importanti progressi in fatto di geologia e paleontologia, e ciò a causa delle ristrettezze del nostro bilancio.

Nel 1901 si ebbe un aumento nella Biblioteca di 1251 tra volumi ed opuscoli e di ben 590 fogli di carte geologiche e topografiche. Fra le pubblicazioni venute in dono emergono quelle degli Stati Uniti e della Germania.

Di tutte si è continuato l'ordinamento già stabilito, col registrarle all'inventario e compilarne lo schedario, curandone il collocamento nel miglior modo possibile per quanto lo permette la ristrettezza dello spazio disponibile, diventato ormai insufficiente per il continuo e progressivo aumento della Biblioteca.

La spesa sostenuta per acquisto di libri si è limitata in questo anno ad una somma poco inferiore alle lire 1000, la maggior parte assorbita dalle associazioni a periodici e dalle continuazioni di opere in corso.

Collezioni. — Le raccolte di roccie e fossili fatte dai varî operatori furono anche in quest'anno abbondantissime e forse troppo, avuto riguardo allo spazio e ai mobili disponibili nel Museo. Solo una piccola parte del materiale potè essere sistemata nel posto definitivo; la parte maggiore rimase chiusa in casse e fu collocata provvisoriamente qua e là ove fu possibile trovar posto.

Dal dott. Di Stefano si continuò la formazione della collezione sistematica dei fossili caratteristici dei terreni italiani. Per opera poi dell'ingegnere Clerici fu proseguita e si può dire completata la raccolta delle filliti dei tufi della campagna romana.

La collezione paleontologica si arricchì in quest'anno, oltre dei modelli di Cicadeoidee regalati dal prof. Capellini, di molti e scelti esemplari di località tipiche e precisamente: di fossili dei terreni paleozoici, secondarî, terziarî e quaternarî della Germania, donati, dall'ingegnere Mattirolo; di gasteropodi e

cefalopodi del Lias inferiore di Sicilia donati dal dott. Di Stefano; di fossili del Cretaceo superiore di Maestricht, donati dal medesimo e dall'ingegnere Crema; di fossili del Miocene, del Cretaceo e del Titoniano del Delfinato, collezione molto importante perchè composta di un gran numero di belli esemplari di cefalopodi, lamellibranchi ed echinidi; d'una raccolta di fossili del paleozoico della Normandia, del Boulonnais e del Belgio, del secondario dei Pirenei, della Normandia, della Provenza, del Delfinato e dei varî terreni del bacino di Parigi, donati dall'ingegnere Crema; di fossili del secondario della Normandia, donati dall'ingegnere Franchi, e finalmente di echinidi e nummuliti dell'Eocene del Gargano, donati dal dott. G. Checchia.

La collezione mineralogica, sistematicamente ordinata dall'ing. C. Viola, fu dal medesimo accresciuta di una copiosa e pregevole raccolta di minerali della Sardegna di sua proprietà.

Laboratorio chimico-petrografico. — Come negli anni precedenti, il laboratorio chimico nel 1901 spiegò la sua operosità con saggi ed analisi di roccie e minerali di speciale interesse per il nostro servizio ed anche di materiali varî aventi relazione colle industrie minerarie. Fra questi va specialmente ricordata la bauxite di cui già si ebbe occasione di parlare. In complesso furono emessi 39 rapporti, riferentisi ad un centinaio di campioni all'incirca.

In quanto alla petrografia, durante l'anno, furono eseguite in laboratorio circa 720 sezioni sottili di roccie e circa 360 furono fatte eseguire all'estero. Il lavoro petrografico di ciascun operatore fu il seguente:

L'ingegnere Viola fece lo studio dei minerali di Sardegna di cui sopra è detto, e quello di una roccia vulcanica dei dintorni del Monte Judica in Sicilia, di cui diè conto in apposito articolo del Bollettino.

L'ingegnere Sabatini studiò roccie dei Cimini e del Vesuvio, redigendo alcune note in proposito che saranno pubblicate nel Bollettino.

L'ingegnere Novarese esaminò petrograficamente roccie di Traversella e della Valpelline.

L'ingegnere Franchi si occupò delle roccie del Monte Bianco e della Val Veni, e preparò uno studio sull'origine delle roccie a glaucofane, che verrà pubblicato con analisi dell'ingegnere Aichino. Esaminò molti preparati di roccie del Biellese e della zona antracitifera della Valle d'Aosta.

L'ing. Stella infine si occupò dello studio complementare di alcune terre del Colle Montello, esaminò le roccie raccolte nella campagna del 1900 nell'alta Valle d'Aosta, specialmente quelle della valle del Gran San Bernardo e cominciò l'esame petrografico delle roccie raccolte nella campagna del 1901 nella zona antracitica.

Gabinetto paleontologico. — Nel gabinetto paleontologico il lavoro di determinazione dei fossili si è svolto normalmente. Furono studiate non poche

collezioni paleontologiche, fra le quali noteremo: quelle del Pliocene dei dintorni di Amelia, di Castelviscardo, Viterbo, ecc.; del Post-pliocene della Puglia; dell'Eocene e del Miocene dell'Italia centrale; del Lias superiore e dell'Infralias dei dintorni di Amelia; del Cretaceo superiore di Titignano (Orvieto); del Lias superiore e medio dei dintorni di Monte Flavio (Roma); del Trias della Sicilia (Monte Judica e Monte Scalpello, donati dal dott. Di Stefano); del terziario della valle della Licenza (alto Aniene), ecc.

Al gabinetto paleontologico fu addetto l'ing. C. Crema, col quale il dottor Di Stefano ha continuato l'ordinamento delle collezioni paleontologiche dell'Ufficio.

Lavori diversi. — Oltre alla tenuta in corrente delle tavolette di campagna, delle quali si prendeva copia a misura che venivano presentate dai rilevatori, e la esecuzione di alcune copie di carte a diverse scale richieste da amministrazioni e da privati, previo il consenso del Ministero, si eseguì la coloritura degli otto fogli della carta al 100,000 delle Puglie e della Basilicata che dovranno essere pubblicati, come sopra è detto.

Si prepararono inoltre tavole di profili e schizzi geologici e di fossili per il Bollettino e le numerose tavole a corredo del volume della Memoria descrittiva dell' ingegnere Stella sul Colle Montello, ora in corso di pubblicazione.

Resoconto delle spese per l'anno 1901.

I. Assegni al personale straordinario:

Due disegnatori (a L. 150 mensili ciascuno)				L.	3,600.00	
Uno scrivano (a L. 120 mensili)				»	1,440.00	
Un usciere (a L. 100)				»	1,200.00	
Un inserviente (a L. 100)				»	1,200.00	
	Totale . . .			L.	7,440.00	L. 7,440.00

II. Indennità di campagna e trasferte diverse:

Rilevamenti	Alpi occidentali	L.	6,425.22			
	Appennino ligure	»	2,474.19			
	Vulcani viterbesi	»	2,213.32			
	Umbria	»	2,042.79			
	Marche	»	1,466.33			
	Appennino romano	»	1,541.77			
	Appennino meridionale	»	1,535.91			
	Totale . . .	L.	17,699.53	L.	17,699.53	
Diverse	Ispezione	L.	155.80			
	Direzione dei rilevamenti	»	1,021.95			
	Ricerche di fossili	»	1,558.80			
	Totale . . .	L.	2,736.55	L.	2,736.55	
Adunanza del Comitato				»	530.44	
			Totale . . .	L.	20,966.52	L. 20,966.52

III. Spese d'ufficio, Biblioteca e collezioni:

Cancelleria, riscaldamento, posta, trasporti, ecc.	L.	2,619.30		
Spese di campagna (guide, imballaggi, trasporto campioni, ecc.)	»	1,071.85		
Consumo carte topografiche	»	98.35		
Biblioteca	»	985.65		
Totale . . .	L.	4,775.15	L.	4,775.15

IV. Pubblicazioni:

Bollettino 1901	L.	1,910 54		
N. 8 fogli della Carta di Calabria, con tavola sezioni e copertina	»	6,019.90		
Totale . . .	L.	7,930 44	L.	7,930.44

V. Laboratorio chimico-petrografico:

Consumo di materiale	L.	236.50		
Acquisto di nuovi apparecchi	»	341.20		
Sezioni microscopiche	»	658.00		
Totale . . .	L.	1,235.70	L.	1,235.70

VI. Manutenzione dell'Ufficio:

Acquisto di nuovi mobili	L.	1,048.17		
Riparazioni diverse	»	371.94		
Riattazione del locale, somma a conto	»	1,000.00		
Totale . . .	L.	2,420.11	L.	2,420.11

VII. Spese diverse:

Compenso al portiere dell'Ufficio di Torino	L.	100.00		
Sussidi straordinari al personale	»	100.00		
Totale . . .	L.	200.00	L.	200.00
Totale speso nel 1901 . . .			L.	44,967.92

NB. — Di questa somma L. 19,688.18 avanzavano dall'esercizio 1900-901 e le rimanenti L. 25,279.74 furono pagate sul 1901-902

Proposte per l'anno 1902.

Rilevamenti.

Alpi occidentali. — Essendo quasi interamente compiuto il rilevamento della Valpelline e della contigua valle di Saint-Barthélemy, interposta fra quella e la Valtournanche, è opportuno che il rilevamento venga intrapreso in questa ultima valle, e a questo lavoro potranno essere destinati l'ing. Mattirolo e l'ing. Novarese, il quale deve anche delimitare nell'alto della valle stessa una parte del massiccio gneissico della Valpelline.

Mentre l'ing. Mattirolo resterebbe in Valtournanche, l'ing. Novarese, ter-

minato in principio della campagna il lavoro di cui sopra, passerebbe a rilevare la prossima valle di Challant, che dal fianco SO del monte Rosa scende a immettersi in quella principale presso Verrès.

L'ing. Franchi frattanto avrebbe da continuare il lavoro già intrapreso nella Valle del Lys e in quella del Cervo. In questo modo, ultimato nelle campagne precedenti il rilevamento del gruppo del monte Bianco e del massiccio del Grand Combin, si procederebbe regolarmente a continuare il lavoro nei vicini gruppi del Cervino e del monte Rosa.

Nella considerazione poi che si sta ora attivamente lavorando al traforo del Sempione, che ha già messo in luce fatti di notevole importanza per la conoscenza della struttura geologica di quella regione, e la cui retta interpretazione, oltre ad aver grande influenza sul migliore andamento dei lavori stessi, potrà riuscir utilissima dal punto di vista scientifico, e considerato anche che sarebbe conveniente che all'epoca non lontana della apertura della galleria (che sarebbe stabilita per il giugno 1904) si avesse un rilevamento dettagliato del versante italiano, sembra conveniente che, come si è già accennato più sopra, fino da questa campagna si intraprenda tale rilevamento.

A questo lavoro riterrei opportuno di destinare l'ing. capo Baldacci, che ha già l'incarico di raccogliere i dati messi in luce nel lavoro della galleria e l'ing. Stella, il quale ha già fatte insieme al prof. Schmidt varie gite di ricognizione nella regione in discorso.

Riassumendo quanto sopra venne esposto, la distribuzione del lavoro nelle Alpi sarebbe la seguente:

Valtournanche. — Ing. Mattirolo e in parte ing. Novarese;

Valle di Challant. — Ing. Novarese;

Valli del Lys e del Cervo. — Ing. Franchi;

Regione del Sempione. — Ing. Baldacci, ing. Stella.

Appennino ligure. — L'ing. Zaccagna potrà continuare e condurre a termine i rilevamenti già intrapresi negli anni precedenti tanto nella Liguria orientale che in quella occidentale. In quest'ultima regione egli ha ancora da eseguire alcuni studi di dettaglio riferentisi al problema dei giacimenti antracitiferi, in alcuni affioramenti dei quali occorrono ancora alcune gite per delimitare le formazioni carbonifere propriamente dette dal sovrastante Permiano, che offrono talvolta terreni di apparenza assai simile, e dove inoltre le complicazioni stratigrafiche sono marcatissime e di difficile interpretazione.

Oltre di ciò l'ing. Zaccagna dovrà occuparsi di preparare, d'accordo col nostro Presidente, Senatore Capellini, gli elementi per le escursioni che si faranno nei dintorni di Spezia in occasione della riunione della Società Geologica italiana nel settembre di quest'anno.

Umbria. — Nella prossima campagna l'ing. Lotti potrebbe continuare il rilevamento ad oriente delle tavolette di Marsciano, di Todi, di Amelia e di Orte, cioè in quelle di Bevagna, Massa Martana, Terni e Magliano, dove si continuano i vasti affioramenti secondari del monte Martano e dei monti di Amelia.

In questa regione l'aiutante Moderni avrebbe da continare il rilevamento intrapreso l'anno scorso dei terreni pliocenici e quaternari.

Marche. — L'aiutante Moderni continuerebbe il rilevamento del terziario e quaternario della vallata del Tevere, quindi riprenderebbe quello dell'area terziaria delle Marche interposta fra l'Appennino e il mare, compresa nelle tavolette di Porto San Giorgio (in parte rilevata), Potenza Picena, Recanati, Loreto ed Osimo.

Vulcani romani. — L'ing. Sabatini, ultimato il rilevamento della metà orientale dei vulcani Vulsinii, potrà intraprendere la delimitazione definitiva delle varie formazioni nei Cimini in base ai risultati delle ricerche petrografiche; così, nell'inverno successivo, potrà eseguire tutto il lavoro di coordinamento per questo centro vulcanico e prepararne la descrizione.

Revisioni.

Appennino romano. — L'ing. Viola potrà proseguire il suo lavoro di revisione nell'alta valle dell'Aniene in base ai risultati conseguiti l'anno scorso, ed estenderlo nella parte meridionale e più occidentale della valle, per modo d'averlo completato sino ai monti Tiburtini ed ai Lucani.

Anche in quest'anno occorrerà che il dott. Di Stefano presti il suo valido aiuto al lavoro di revisione che sta compiendo l'ing. Viola, tanto in gabinetto quanto in campagna.

Appennino meridionale. — Come fu già fatto notare negli anni precedenti i lavori geologici eseguiti in passato dall'Ufficio specialmente per l'Italia meridionale avevano carattere piuttosto di ricognizioni generali che di veri e propri rilevamenti, ed occorre ora portarli allo stesso grado di dettaglio e di attendibilità dei lavori più recenti del nostro Ufficio.

Per tale ragione, piuttosto che di revisioni quei lavori hanno il carattere di rilevamenti a nuovo, specialmente per la parte che cade in terreni mesozoici così sviluppati in estensione e in serie in quelle parti del nostro Appennino, e che occorre fissare cronologicamente, suddividere e delimitare.

In questo senso l'aiutante Cassetti proseguirebbe i suoi lavori di revisione nell'Abruzzo aquilano riattaccandosi ai rilevamenti degli anni precedenti.

Revisioni nella provincia di Lecce. — Dovendosi procedere entro quest'anno alla pubblicazione approvata dal Regio Comitato di vari fogli della Puglia, alla scala di 1 : 100000, si ritenne necessario che il rilevamento di quelle regioni,

che era stato compiuto fino dal 1892 e da allora era restato senza altri studi nè modificazioni, venisse in qualche parte sommariamente riveduto, anche per metterlo in armonia con alcune recenti pubblicazioni dovute a vari studiosi.

Di questa sommaria revisione furono incaricati l'ing. capo Baldacci e l'aiutante Cassetti che già eseguirono il rilevamento stesso fra il 1890 e il 1892, e si chiese anche il concorso del dott. Di Stefano per lo studio e determinazione di alcuni terreni di dubbia interpretazione.

Direzione dei rilevamenti. — Ritengo opportuno che la direzione dei lavori di rilevamento continui ad essere tenuta per i lavori della provincia romana dall'ing. capo Zezi, e per le altre parti (Alpi, Umbria, Marche, Italia meridionale) dall'ing. capo Baldacci.

Pubblicazioni. — Oltre al Bollettino per l'anno in corso e alla Memoria geognostico-agraria del Colle Montello dell'ing. Stella che, come già si disse, sta ormai per essere distribuita, si farà anche la pubblicazione dell'Appendice alla descrizione geologica della Calabria, preparata dal dott. Di Stefano, la quale per ragioni diverse non si potè fare lo scorso anno come era preveduto, e quella del 4° supplemento al Catalogo della Biblioteca, relativo al biennio 1900-1901.

Trovansi poi in corso di stampa gli otto fogli al 100,000 della penisola Salentina, e in preparazione altri sette fogli della Basilicata, di cui si sta facendo la edizione senza tratteggio dall'Istituto Geografico Militare. Di tali fogli si spera potere, almeno in parte, far la pubblicazione entro l'anno corrente.

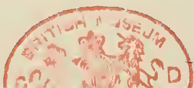
Propongo infine la stampa della piccola Guida alla Biblioteca, alle Collezioni ed ai Laboratori dell'Ufficio, della quale era sentito il bisogno e che, come già si disse, si trova ora pronta, con le rispettive piante dei locali.

Ammesso quanto viene proposto, la ripartizione della spesa fra i vari articoli, risulterebbe come segue:

Ripartizione della spesa per il 1902.

Lavori di campagna ed escursioni diverse	L.	16,000
Spese d'ufficio, di laboratorio, personale straordinario, biblioteca, collezioni, ecc., ecc.	»	14,000
Bollettino	»	2,000
Stampa di otto fogli della Puglia	»	2,500
Carta al 100,000 senza tratteggio della Basilicata	»	4,000
Memoria sul Colle Montello	»	1,500
Appendice alla Memoria sulla Calabria	»	500
Supplemento al Catalogo della Biblioteca	»	250
Guida ell'Ufficio	»	500
Spese diverse ed impreviste	»	750
Riattazione del locale, somma a conto	»	3,000
Totale	L.	45,000

N. Pellati.



Annunzi di pubblicazioni

Audenino L. — **Terreni terziarî e quaternarî dei dintorni di Chieri** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 78-92). — Roma, 1902.

Bellini R. — **Alcuni appunti per la geologia dell'Isola di Capri** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 7-14). — Roma, 1902.

Cacciamali G. B. — **Bradisismi e terremoti della Regione Benacense** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 181-196). — Roma, 1902.

Idem. — **Sulle sorgenti di Villa Cogozzo. Relazione alla Giunta Municipale di Brescia** (pag. 8 in-8°). — Brescia, 1902.

Capellini G. — **Balene fossili toscane. - I. *Balaena etrusca*** (dalle Memorie R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. IX, pag. 22, con 3 tavole). — Bologna, 1902.

Checchia G. — **Gli echinidi eocenici del Monte Gargano** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 50-76, con 2 tavole). — Roma, 1902.

Clerici E. — **Una conifera fossile dell'Imolese** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 211-215). — Roma, 1902.

Crema C. — **Il petrolio nel territorio di Tramutola (Potenza)** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. xxxv-xxxviii). — Roma, 1902.

Dainelli G. — **A proposito di un recente lavoro del Dott. Paul Oppenheim sopra alcune faune eoceniche di Dalmazia** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 176-180). — Roma, 1902.

Dal Piaz G. — **Di un incluso granitico nella trachite degli Euganei** (Rivista di Min. e Crist. ital., Vol. XXVIII, fasc. III a V, pag. 41-49, con tavola). — Padova, 1902.

Idem. — **Studio geologico del gruppo di Montegalda** (Ibidem, Vol. XXVIII, fasc. III a V, pag. 51-74, con carta geologica). — Padova, 1902.

De Angelis d'Ossat G. — **Fauna liasica di Castel del Monte (Umbria)** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 30-32). — Roma, 1902.

Idem. — **Un pozzo trivellato presso Napoli** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 33-35). — Roma, 1902.

Idem. — **Appunti sopra alcuni minerali di Casal di Pari (Comune di Campagnatico, provincia di Grosseto)** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 12, 1° sem., pag. 548-555). — Roma, 1902.

De-Stefani C. — **I terreni terziarî della provincia di Roma. - I. Eocene** (Ibidem. S. V, Vol. XI, fasc. 12, 1° sem., pag. 508-513). — Roma, 1902.

Marinelli O. — **Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli** (Pubbl. del R. Ist. di studii sup. e di perfez. in Firenze; sez. di Sc. fis. e mat.. pag. 238, con 5 tavole e carta geologica). — Firenze, 1902.

Meli R. — **Notizie scientifico-tecniche sui travertini e specialmente su quelli esistenti nella pianura sotto Tivoli** (pag. 14 in-4°). — Roma, 1902.

Mercalli G. — **Sul modo di formazione di una cupola lavica vesuviana** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 197-210). — Roma, 1902.

Idem. — **Notizie vesuviane (Anno 1901)** (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 7, pag. 229-238). — Modena, 1902.

(*Segue*)

(Seguito: V. pagina precedente)

Neviani A. — **Sulla *Terebripora Manzonii* Rov. e sulla *Protulophil[...]* *Gestroi* Rov.** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 41-49). — Roma, 1902.

Idem. — **Briozoi ctenostomi fossili** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 216-220) — Roma, 1902.

Novarese V. — **La serpentina di Traversella e la sua origine** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°. pag. 36-40). — Roma, 1902.

Pampaloni L. — **Sopra alcuni tronchi silicizzati dell'eocene superiore del l'Impruneta (prov. di Firenze)** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°. pag. 25-29 con tavola). — Roma, 1902.

Portis A. — **Di un dente anomalo di elefante fossile e della presenza del l'*Elephas primigenius* in Italia** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 93-114, con tavola). — Roma, 1902.

Rimatori C. — **Le Prehnite ed altre zeoliti nelle granuliti di Cala Frances[e] (Isola della Maddalena, Sardegna)** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 12, 1° sem., pag. 542-547). — Roma, 1902.

Salmojraghi Fr. — **Il pozzo detto glaciale di Tavernola bergamasca su[l] lago d'Iseo** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XI, fasc. 1°., pag. 221-256, co[n] tavola). — Roma, 1902.

Seguenza L. — **I vertebrati fossili della provincia di Messina.** - Parte II **Mammiferi e geologia del piano pontico** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 115-175, con 3 tavole). — Roma, 1902.

Squinabol S. — **Di una specie fossile di Acetabularia** (dagli Atti della R. Acc. di Sc., lett. ed arti in Padova, Vol. XVIII, disp. 3ª, pag. 8). — Padova, 1902.

Idem. — **Osservazioni sopra un filone a geodi di quarzo presso Torreglia (Euganei)** (Ibidem, Vol. XVIII, disp. 3ª, pag. 10). — Padova, 1902.

Stella A. — **Sul giacimento piombo-baritico di regione Trou des Romains presso Courmayeur** (Rassegna mineraria, Vol. XVI, n. 17, pag. 281-284). — Torino, 1902.

Trabucco G. — **Sulla questione della stratigrafia dei terreni del bacino d[i] Firenze** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 15-24). — Roma, 1902.

Ugolini R. — **Resti di *Ursus spelaeus* Blumb. nelle brecce ossifere d[i] Uliveto** (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. XIII, pag. 26-27). — Pisa, 1902.

Idem. — **Resti di *Sus Erymanthius* della lignite di Corvarola di Bagnone (Val di Magra)** (Ibidem, Vol. XIII, pag. 27-29). — Pisa, 1902.

Idem. — **Vertebrati fossili del bacino lignitifero di Barga (Val di Serchio)** (Ibidem, Vol. XIII, pag. 32-36). — Pisa, 1902.

Vinassa de Regny P. — **I calcari da cemento dei dintorni di Modigliana** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 1°, pag. 1-6). — Roma, 1902.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Anno 1902 — Vol. XXXIII della Raccolta

3.° Trimestre — Vol. 3 della 4.ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1902

N. 3.



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.
1902

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

R. Comitato geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, a Firenze.
COSSA ALFONSO, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
OMBONI GIOVANNI, prof. di geologia, R. Università di Padova.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
IL PRESIDENTE della Società geologica italiana.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
MAZZUOLI LUCIO, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. PELLATI NICCOLÒ, Direttore.
Ing. MAZZUOLI LUCIO.

Ufficio geologico:

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Dott. DI STEFANO GIOVANNI, paleontologo.
Ing. AICHINO GIOVANNI.
Ing. SABATINI VENTURINO.
Ing. CREMA CAMILLO.
Aj.-Ing. CASSETTI MICHELE.
Aj.-Ing. MODERNI POMPEO.
Aj.-Ing. LUSWERGH CESARE.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Capo dei rilevamenti.
Ing. LOTTI BERNARDINO.
Ing. ZACCAGNA DOMENICO.
Ing. MATTIROLO ETTORE.
Ing. VIOLA CARLO.
Ing. NOVARESE VITTORIO.
Ing. FRANCHI SECONDO.
Ing. STELLA AUGUSTO.

La sede dell' UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1.*

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie IV. Vol. III. Anno 1902. Fascicolo 3°.

SOMMARIO.

Note originali. — I. D. Zaccagna, Alcune osservazioni sugli ultimi lavori geologici intorno alle Alpi occidentali (*Continuazione*). — II. P. Moderni, Osservazioni geologiche fatte nei dintorni di Cingoli in provincia di Macerata nel 1901. — III. M. Cassetti, Dal Fucino alla valle del Liri. Rilevamento geologico fatto nel 1901. — IV. Sabatini, Il terremoto di Mignano (giugno-luglio 1902). — V. Riunione annuale della Società geologica italiana a Spezia.

Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1901 (*Continuazione*).

Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Illustrazioni. — Tav. VII. Carta geologica dei dintorni di Mignano, con indicazioni sismografiche (V. Sabatini) a pag. 197. — Sezione geologica a sud di Cingoli (P. Moderni) a pag. 166. — Sezioni geologiche nell'Abruzzo aquilano (M. Cassetti) a pag. 169, 172 e 175.

NOTE ORIGINALI

I.

D. Zaccagna. — *Alcune osservazioni sugli ultimi lavori geologici intorno alle Alpi occidentali.*

(Continuazione, vedi n. 2 del 1901).

Dintorni di Moutiers. — Prima di lasciare la valle dell'Isère devo aggiungere alcune altre osservazioni intorno allo stesso foglio di Albertville, riguardanti le vicinanze immediate di Moutiers. La zona di roccie più antiche formanti il nucleo del contrafforte Moutiers-Monte Quermo, la quale partendo da Moutiers risale verso N. ad Hauteville e già figurata tanto nella carta geologica del Lory che nella mia, è indicata nella nuova Carta come risultante da due sottili zone di micascisto affioranti a Grégny ed Hautecour fiancheggiate da scisti carboniferi e da quarziti e scisti triassici con serpentina. Quasi tutto

il Muschelkalk vi fu eliminato, riducendosi a piccoli lembi di carniola e di gesso affioranti fra gli scisti, i calcari e le breccie riferite al Giuraliassico, che si stendono direttamente su quel nucleo più antico. Gli scisti giurassici poi, con una divisione più ipotetica che reale, sul prolungamento della zona verso il Col de la Seigne, si scinderebbero in altri piani più recenti riferiti a speciali divisioni degli scisti lucenti (Schistes lustrés superieurs et inférieurs); e verrebbero assimilati, almeno col loro piano inferiore, ai calcescisti del Mont Jovet, che appartengono, come sappiamo, alla zona delle *pietre verdi.*

Risulta dalle mie personali osservazioni che in realtà esiste qui un anticlinale nettissimo molto rialzato e compresso, quale fu rappresentato nella mia Sezione I, Tav. V [1], nel quale non sono compresi, almeno visibilmente, nè micascisti, nè scisti carboniferi, nè roccie serpentinose; ma le roccie più profonde affioranti come nucleo dell'anticlinale sono gli scisti permiani nelle loro varietà più caratteristiche di scisti gneissici e scisti variegati; come vi compariscono più esternamente, su entrambi i rami dell'anticlinale, le quarziti triassiche con scisti grigi e verdastri loro equivalenti. All'esterno di questo nucleo trovansi calcari grigi cristallini (come quelli del Gran Marchet), carniole, gessi, breccie e scisti grigi, che avviluppano abbondantemente il nucleo sui due lati.

Ora, essendo indubitato anche per questa, come per altre regioni, che una erosione ha preceduto il deposito giurassico [2], se si ammettesse che quei calcari e scisti appartenessero interamente al Giura-lias, poichè esiste un notevole distacco cronologico fra essi ed il nucleo delle quarziti, bisognerebbe ammettere altresì che l'erosione abbia asportato esclusivamente i calcari del Trias, lasciando intatto il nucleo formato dagli scisti permiani e dagli scisti e quarziti triassiche. La

---

[1] D. Zaccagna, *Riassunto di osservazioni geologiche fatte sul versante occidentale delle Alpi Graie* (Boll. Com. Geol. 1893, pag. 318-320).

[2] Idem, *Sulla geologia delle Alpi occidentali* (Boll. Com. Geol. 1887, pag. 365).

qual cosa è tanto più inverosimile che carniole, gessi e calcari compatti associati a scisti calcari esistono su questo lato destro dell'Isère come esistono sulla sinistra a Feisson e Montfort, nella vicina montagna del Crest.

Che poi quegli scisti calcari facciano parte della zona triassica è dimostrato chiaramente da quanto può osservare chi rimonta l'Isère sulla sinistra, lungo la strada che da Moutiers riesce al ponte Ador, passando sotto le balze del Crest. Dopo una prima zona di quarziti che sta sul prolungamento di quella del convento dei Cordeliers, incontransi dapprima pochi scisti calcari assai simili ai calcescisti dell'Arcaico; quindi altri banchi potenti di quarzite, che si adergono verticalmente sul torrente, appartenenti all'anticlinale intermedio fra i tre esistenti dal contrafforte di Moutiers alla montagna del Crest (vedi la sezione citata). Più a monte il nucleo delle quarziti è rivestito da banchi di calcare di Villanova *che si associa a scisti calcari* impegnati nello stesso anticlinale, come risulta più chiaramente nelle rupi situate dicontro al ponte sopra indicato. Questi scisti calcari sono quindi inseparabili dalle altre roccie triassiche. Trovansi d'altronde associati ai gessi e sono essi stessi gessificati, come già feci notare, ad Hautecour, a Salins, a St. Jean de Belleville, ecc.

Pur concedendo adunque che un esame di dettaglio permetta di rintracciare e separare nella massa del contrafforte di Moutiers delle zone di scisti e di breccie forse appartenenti al Giurassico ed impigliate fra i calcari e scisti triassici, io persisto nell'opinare che quegli scisti calcari collegati alle carniole, ai gessi, ai calcari del tipo Villanova ed ai calcari cristallini debbano essere mantenuti nel Trias, come già ritenne il Lory nella sua Carta della Savoia; mentre nella nuova Carta, per far posto al giurassico si finì per eliminare quasi totalmente la zona triassica.

Ma non è su questi fatti che io volevo richiamare specialmente l'attenzione; sibbene sopra un'altra incoerenza che si rileva nella Carta in parola. In quello stesso foglio di Albertville, mentre al disopra di Moutiers sono distinti, come dissi, scisti carboniferi e micascisti,

che non vi esistono, non è tenuto alcun conto degli scisti gneissici permiani (besimauditi), che invece vi sono evidenti e ben caratteristici, in associazione agli scisti variegati in entrambi i rami dell'anticlinale di Hautecour. Ora non si sa come siansi potuti escludere dalla rappresentazione sulla Carta quegli scisti paleozoici, sebbene la besimaudite sia assolutamente identica a quella dei dintorni di Bozel (alle gorgie di Bellendaz e presso St. Bon) rappresentata sullo stesso foglio, ed a quella di Modane nel vicino foglio di St. Jean de Maurienne; e di cui si sono occupati diffusamente tanto il Bertrand che il Thermier, illustrandola con sezioni geologiche e coll'esame petrografico. Eppure, tacendo di tanti altri punti dove, nei pressi di Moutiers, la roccia può venir osservata, essa è anche assai sviluppata alla Croce di Plainvillard, vale a dire a pochi passi sopra Moutiers; formando le caratteristiche sporgenze rocciose arrotondate dall'azione glaciale, che non possono sfuggire a chi percorre la strada di Hautecour.

In una seconda parte del suo lavoro, il Bertrand ripiglia in esame una serie di sezioni che egli chiama « coupes demonstratives » colle quali si propone di esibire la conferma della triassicità dei calcescisti posta da lui come base delle sue teorie; interpretandole colle solite complicazioni tettoniche e con equivalenze litologiche che io ritengo inammissibili.

Molto avrei da aggiungere al già detto ritornando sull'esame di quelle sezioni; ma mi dispenserò dal farlo per non cadere nella prolissità d'una critica troppo minuziosa; tanto più che parecchie di quelle sezioni sono le stesse, sulle quali ci siamo precedentemente soffermati (sezioni del Mont Jovet, Mont Pourri, Val d'Isère, l'Arsella, Col d'Etache, ecc.). Chi legge ha d'altronde potuto formarsi un'idea sufficientemente adeguata intorno alle divergenze di vedute esistenti fra me ed il Bertrand, le quali si riassumono: nelle artificiose interpretazioni tettoniche, dove, secondo me, non si hanno che inclusioni o semplici giustaposizioni di roccie triassiche o paleozoiche alle arcaiche; nell'ammettere la continuità della serie, dove non esiste

che parallelismo meccanico, accusato dalla incostanza dell'ordine di successione sia fra i vari casi messi a confronto, sia anche nella stessa località in esame; infine nel ravvisare delle corrispondenze litologiche dove in realtà trovansi roccie diverse per natura ed origine e diversamente fra loro aggruppate. E su queste divergenze abbiamo ormai troppe volte avuta occasione di richiamare l'attenzione perchè occorra qui soffermarci con altri esempi.

Sezione dell' Ubaye. — È tuttavia necessario che io ritorni per poco sopra una delle sezioni già discusse, la sezione dell' Ubaye della quale già ci siamo diffusamente occupati al principio di questa Nota a proposito delle considerazioni del Kilian sulla regione del Queyras. Questa sezione è incontestabilmente delle più evidenti ed istruttive, perchè la serie delle roccie fossilifere, che è quasi completa a partire dall' Eocene al Paleozoico, viene ivi a chiudere la formazione arcaica verso S.O, sulla quale si appoggia, con una zona continua la quale si dirige da un lato verso il Queyras ed il Monginevro, e dall'altro verso Demonte e le Alpi liguri.

Cionondimeno il Bertrand vorrebbe togliere a quella sezione ogni importanza, pretendendo che essa sia stata da me e dal Kilian male interpretata [1]. Ma non vi è ambiguità possibile sull'ordine di successione di quelle roccie; poichè chi da St. Paul rimonta la valle, trova che le formazioni si succedono con la più grande regolarità e semplicità della struttura uniclinale, in ordine continuatamente discendente, a partire dall' Eocene all'Arcaico, passando pel Giurassico, il Lias, il Trias ed il Paleozoico, col quale, presso Maurin, questa serie fossilifera viene a poggiare *una prima volta* sulla formazione arcaica dei calcescisti e roccie concomitanti. I calcescisti, *che non erano ancora apparsi nella serie* più a valle, sono quindi, non solo per la posizione stratigrafica, ma anche cronologicamente, *sottostanti* a tutti i terreni di quella zona fossilifera periferica delle Alpi; e seguitano poscia col loro enorme sviluppo nell'alta Ubaye sino al di là del confine franco-

---

[1] V. *Études sur les Alpes françaises*, pag. 151.

italiano, *sempre in posizione soggiacente* alle serie di Maurin, come mostra la mia sezione del 1887 (V. *Sulla geologia delle Alpi occidentali*, sez. 2ª, Tav. VIII).

Gli altri lembi di calcare triassico che s'incontrano più in alto nella valle sono inserzioni di sinclinali dissimmetrici, oppure semplici interposizioni per compressione laterale fra i calcescisti su cui si imbasarono, di lembi limitati dello stesso calcare, sia direttamente a contatto coi calcescisti, sia coll'interposizione delle roccie dei piani inferiori (quarziti, scisti quarzitici e scisti permiani); lembi che non fanno parte della zona fossilifera limitante all'esterno la zona arcaica. Essi sono quindi con tutta evidenza superiori ai calcescisti, come risulta dalle sezioni fig. 1 e 2 della presente Nota; e non dei « pointements » cioè degli anticlinali attraverso al calcescisto, come pretende il Bertrand.

Della sezione (fig. 1) in parola, egli però non considera che la parte al dissopra di Maurin comprendente questi pretesi anticlinali triassici; ma non si occupa affatto della serie che si svolge più a valle tra la Barge e St. Paul, e che forse non venne da lui esaminata, dalla quale, senza dubbio, egli avrebbe potuto desumere i veri rapporti fra i calcescisti e le roccie sovraincumbenti.

Ma anche stando alla parte della Sezione a monte di Maurin sulla quale il Bertrand portò le sue osservazioni, la disposizione accennata di lembi interposti ai calcescisti appare così manifesta, che, egli stesso osserva, « on ne peut nier que l'aspect premier (di questi *pointements*) soit celui de cuvettes pincées dans les schistes. » [1]. Tuttavia in luogo di attenersi alla chiara e semplice interpretazione che si presenta spontanea anche a chi percorra soltanto questo tratto superiore della valle, la quale interpretazione è d'altronde la sola in armonia colla serie più completa che incontrasi sotto Maurin, vediamo come il Bertrand risolve la questione tectonica, riconducendo i calcescisti al livello del calcare triassico.

---

[1] L. cit., pag. 155.

Nella fig. 24, pag. 155, sono rappresentati, secondo le sue idee, i rapporti stratigrafici coi calcescisti includenti di una prima massa di calcare triassico, che egli incontra discendendo la valle dell'Ubaye, poco a monte del Lago Paroird. Riferendosi piuttosto alla rappresentazione grafica, egli spende poche parole a dimostrare che quella inclusione deve interpretarsi come un anticlinale entroflesso, compreso fra i calcescisti; limitandosi ad osservare che nelle due zone di quarziti e scisti quarzitici fiancheggianti le masse calcari esistono sottili zone di calcari filladici, le quali, secondo lui, dovrebbero servire di passaggio tra le quarziti ed i calcescisti.

Come ognuno può giudicare, la sezione data dal Bertrand[1] si presta invece assai meglio alla dimostrazione di un ripiegamento a sinclinale che non in anticlinale. Abbiamo difatti il calcare del Muschelkalk nel mezzo e le quarziti e scisti quarzitici del Trias inferiore sui due lati, susseguiti dal calcescisto includente. Tanto meglio poi se si ammette alla base delle quarziti la presenza di quegli scisti che egli indica come *quartzites phylliteux* e ritiene con probabilità permiani.

Nonostante però la natura delle roccie ed il loro ordine di successione che accusano la esistenza del ripiegamento in sinclinale, il Bertrand vi scorge invece un anticlinale complesso, come già pel sinclinale d'Exilles. L'artificio è il solito: considerare le quarziti sui due lati del sinclinale come i nuclei di pieghe anticlinali, di cui uno dei rami viene a sparire ritorcendosi verso i calcescisti; ammettendo implicitamente l'equivalenza fra il calcescisto ed il calcare compatto e facendo coincidere eziandio il cambiamento della forma litologica col punto di ripiegamento. Queste coincidenze però, dato che volessero accettarsi come verosimili per spiegare un caso isolato, divengono evidentemente inammissibili quando vengano elevate a sistema ed invocate, come fa il Bertrand, ogni volta gli occorra trovare una spiegazione ai fatti che stanno in contraddizione troppo palese colle sue teorie.

---

[1] Fig. 24 a pag. 155.

Quanto ai calcari filladici che dovrebbero servire di passaggio ai calcescisti, chi conosce la serie triassica alpina, specialmente dove essa è più caratteristica e bene sviluppata, sa che questa forma litologica trovasi abitualmente alla base dei calcari del Muschelkalk nelle quarziti e scisti quarzitici, ed anzi scende qualche volta fra le anageniti e le besimauditi del Permiano. Essi quindi nulla hanno che fare coi calcescisti, e se pure qui si trovano interposti alle due formazioni il loro contatto è puramente fortuito; poichè la serie fra i calcari del Muschelkalk ed i calcescisti è assai variabile a causa appunto della indipendenza e del distacco tra le due formazioni.

La grande massa di calcare del Lago Paroird che incontrasi qui presso, alquanto più a valle, dove il contatto coi calcescisti è brusco e diretto, ci porge subito un esempio di questa mancanza di passaggio, di questa incostanza della serie fra calcare e calcescisto. Ivi, al dire dello stesso Bertrand, nel calcare compreso fra i calcescisti, si riscontra l'andamento di un vero sinclinale; ma poichè vi mancano le quarziti interposte egli non accetta definitivamente questa interpretazione, e per conseguenza non formula alcuna conclusione sull'età dei calcescisti. [1] E perchè allora, quando queste zone quarzitiche esistono (come nella sua sezione della fig. 24 testè citata) e verrebbero a separare nettamente il calcare del Muschelkalk dal calcescisto, egli si studia di toglervi ogni importanza con arbitrarie costruzioni tectoniche, facendola rientrare in anticlinale nella massa dei calcescisti, piuttosto che ammettere la presenza di un sinclinale?

Ma l'artifizio, benchè della stessa natura è ancora più grave e palese nella sezione che presenta colla fig. 25 (pag. 157) ricavata al disopra di Maurin. Ivi egli trova le grandi masse di quarzite e calcare triassico che succedono definitivamente ai calcescisti. Sotto però alle quarziti stanno degli scisti rossi e verdastri da me riferiti al Permiano e rappresentati nella mia sezione già citata. Questi scisti non avrebbero per il Bertrand alcun rapporto col Permiano,

---

[1] L. cit., pag. 153.

non solo, ma allo scopo di meglio eliminare questo terreno e stabilire quella continuità *che non esiste* fra il Trias ed i calcescisti sottostanti egli non esita a considerarli come dei calcescisti iniettati di serpentina, formanti quasi la continuazione della massa di oficalce, che viene scavata sulla riva sinistra del torrente! Il Bertrand sembra ignorare che la forma di scisti rossi e verdi nel Permiano non è esclusiva di questo luogo: e che anzi è una delle più tipiche e più frequenti, insieme alla gneissica, in tutte le Alpi occidentali. Per citare alcuni altri luoghi, specialmente sul versante francese e non molto lontani dalla valle dell'Ubaye, noi la incontriamo sia sola, sia associata alla besimaudite al Villard presso Bozel, a Grégny presso Moutiers, al Col di Chavière sopra Modane, al colle del Monginevro (M. Chaberton) e nel vallone di Monfieis. Anzi, in queste ultime località quegli scisti si trovano in associazione alla forma anagenitica e besimauditica e colle stesse vene e spalmature epidotiche che egli nota nella massa di Maurin.

Anche questa zona scistosa traversante l'Ubaye trovasi essa stessa associata alla besimaudite micacea più caratteristica, come può vedersi alle cave di oficalce, dove la besimaudite venne tagliata per l'estrazione del marmo. Che se poi dalla valle principale dell'Ubaye il Bertrand fosse salito alla regione dei laghi di Marinet sul versante sinistro, avrebbe incontrati gli stessi scisti rossi e verdi sviluppatissimi sotto alle quarziti-anageniti ed in associazione cogli scisti micacei e nodulosi passanti allo scisto gneissico tipico del Permiano sul loro prolungamento verso il colle di Mary. Da questo punto quegli scisti penetrano nel versante italiano scendendo verso la Valmaira e forformando una zona non interrotta, *sempre sovrastante ai calcescisti*, che prolungasi verso la valle della Stura, dove la serie paleozoica discende fino al Carbonifero.

È adunque indubitato che questi scisti rossi e verdi di Maurin appartengono al terreno Permiano, che formano la base della serie rimontante sino all'Eocene da Maurin verso St. Paul e che nulla hanno di comune coi calcescisti, nè colle serpentine che vi sono interca-

late. Come potrebbero adunque questi scisti essere stati influenzati dalla massa di serpentina che è di essi tanto più antica ed esser confusi ed assimilati agli scisti serpentinosi che egli ha figurato nella sua sezione? Il contatto che egli osserva fra gli scisti permiani e l'oficalce è quindi puramente casuale; essendo affatto naturale che quegli scisti permiani venendo a poggiare sui calcescisti possano in qualche punto trovarsi in contatto con qualcuna delle tante lenti di serpentina, di oficalce e di altre roccie verdi, di cui la massa dei calcescisti è disseminata.

Eliminata dalla sua sezione la zona permiana facendola passare nella zona dei calcescisti, fra questi ed il calcare triassico si frappongono ancora le quarziti che il Bertrand, come al solito, figura ripiegate in un anticlinale fittizio ricorrendo alla consueta sparizione di uno dei rami della piega. È superfluo però insistere oltre nel dimostrare l'assurdità di queste arbitrarie coincidenze, sparizioni e cambiamenti di forme litologiche; i fatti che si osservano lungo l'Ubaye sono così nettamente delineati che non possono prestarsi ad artificiose interpretazioni.

La prova più evidente di questa mia affermazione risulta dalla semplice esposizione dei fatti:

Abbiamo, giova ripeterlo, da St. Paul (Serenne) alla Barge, una serie completa e discendente dall'Eocene al Permiano, che viene a sovrapporsi ai calcescisti; poi, a monte, successivamente vari lembi di calcare triassico disordinatamente distribuiti e poggianti sul calcescisto sia direttamente, sia coll'intermezzo di quarziti, sia di quarziti e scisti paleozoici.

Come ammettere adunque che i calcescisti possano riportarsi al livello del Trias medio, mentre, è fuori di dubbio, vi si frappone la serie dal Muschelkalk al Paleozoico, che è evidentemente discendente?

Come può il Bertrand negare lo *hyatus*, esistente fra il calcescisto ed il calcare triassico, data la variabilità di sovrapposizione fra Trias medio e calcescisti; Trias inferiore e calcescisti; scisti permiani e calcescisti; ed il frazionamento in lembi della formazione permo-triassica che in essi calcescisti resta impigliata?

Si ha qui per lo meno una discordanza cronologica; la quale colla variabilità dei piani a contatto lascia trasparire eziandio la discordanza stratigrafica, sia essa più o meno mascherata dal parallelismo apparente delle formazioni; sebbene non manchino esempi chiarissimi, checchè ne dica il Bertrand, di vera discordanza tra le roccie paleozoico-triassiche e quelle del sistema arcaico. Ne abbiamo nella stessa valle dell'Ubaye (vallone di Mary) tra quarziti e calcescisti; a Lanslebourg fra calcare triassico e calcescisti; a Bonneval tra gneiss centrale e calcare triassico; a la Thuille fra micascisti e scisti ed arenarie del Carbonifero, ecc. già da me segnalati.

Il Bertrand ammette peraltro che i ripiegamenti e le pressioni possano mascherare talora delle reali discordanze, riferendosi ai noti esempi della catena di Belledonne e delle Ardenne; ma, aggiunge egli « lo studio di questi gruppi mostra al tempo stesso, che se la discordanza può essere qua e là cancellata, essa si ritrova nell'insieme delle osservazioni. »

Io non so per verità qual differenza, sia per l'origine, sia nei riguardi della tettonica egli possa stabilire fra la cerchia alpina franco-italiana e la catena parallela Belledonne-Pelvoux, dove quella discordanza è conosciuta ed ammessa. Nè come egli possa ritenere che le mie opinioni intorno alla geologia alpina dipendono da osservazioni localizzate, dall'esame di qualche sezione isolata, che di per sè, egli osserva, non potrebbe nulla provare (pag. 122). Certo, in una regione dove agirono energiche pressioni, come quella delle Alpi, una sola sezione può non sempre prestarsi a fornire argomenti decisivi in fatto di tettonica; come lo prova l'esame critico della sezione di Chateau-Queyras, che il Kilian ha preso come fondamento delle sue nuove idee intorno ai calcescisti. Quanto però alle mie convinzioni, non è mestieri che io dimostri qui che mai ho preteso di generalizzare le risultanze di qualche caso isolato. Le considerazioni esposte in questa Nota, come quelle fatte nei miei precedenti lavori, sono palesemente la conseguenza di lunghi studi d'indole generale e di accurate osservazioni di dettaglio portate sopra molti punti dei due versanti delle

Alpi occidentali; a cominciare dalle Alpi Marittime, dove si sviluppano prevalentemente quelle formazioni triassiche e paleozoiche che il Bertrand vorrebbe ora confondere colle arcaiche degli altri gruppi; alle Alpi Cozie, Graje e Pennine dove quelle stesse formazioni vengono ad addossarsi, frazionandosi, sopra le più antiche.

La generalità delle mie considerazioni è quindi sorretta ad esuberanza dai molti esempi tratti da questi studi e dalla costanza dei fatti osservati, che fra loro si completano e si confermano; le quali considerazioni mi condussero a riconoscere e stabilire:

1° La mancanza d'ogni legame fra la serie paleozoico-triassica e quella degli scisti cristallini (calcescisti, micascisti, gneiss e roccie verdi) su cui si appoggiano.

2° La differenza grandissima di età che deve intercedere fra quei due sistemi di roccie, di cui l'inferiore deve riferirsi all'epoca arcaica; per lo meno al Precarbonifero per le Alpi occidentali.

Ora, tornando alla sezione dell'Ubaye, essa è fra quelle che più chiaramente confermano queste conclusioni, come risulta dall'esame fattone in confronto colla interpretazione del Bertrand; nè saprei come malgrado i ripieghi troppo palesi a cui ha dovuto ricorrere, possa concludere che la valle principale dell'Ubaye non gli abbia fornito che degli argomenti favorevoli all'età triassica dei calcescisti (pag. 157). Quanto a me, io non vedo altra interpretazione possibile che quella già datane da me e dal Kilian; quando almeno le sue vedute, direttamente desunte dalle sue personali osservazioni, non tendevano ancora a ringiovanire ad ogni costo i calcescisti e le altre roccie cristalline delle Alpi.

(*Continua*).

II.

P. Moderni. — *Osservazioni geologiche fatte nei dintorni di Cingoli in provincia di Macerata nel 1901.*

La città di Cingoli è situata ad oriente e quasi alle falde di una lunga e stretta isola di terreni secondari estendentesi da N.O a S.E per circa una ventina di chilometri, e cioè dai dintorni del comune di Apiro fino a quelli del piccolo villaggio di Pitino, dominante dall'alto la valle del Potenza: quest'isola secondaria separata dalla catena appenninica soltanto da una stretta valle colmata da depositi terziari, è ad essa parallela a similitudine dell'altra maggiore della Montagna dei Fiori fra Ascoli e Teramo.

Il piccolo gruppo montuoso, se pur così può chiamarsi essendo costituito da un assieme di colline delle quali nessuna raggiunge l'altezza di 800 metri sul livello del mare, è però molto meno importante di quest'ultimo, e ciò non solo per la minore altezza ed estensione ma ancora per la struttura geologica. Infatti, l'intero gruppo è costituito esclusivamente dal Cretaceo e più specialmente dal Senoniano: nel versante orientale abbondano calcari bianchi che diventano farinosi e si disgregano facilmente sotto l'azione atmosferica, ricoprendo interamente la superficie di uno spesso mantello di detriti, che su certe scarpate raggiunge una potenza considerevole. A voler tener conto di questi detriti nella Carta geologica, bisognerebbe indicare come Quaternario quasi l' intera isola secondaria. Intercalati a questi calcari facilmente disgregabili, ve ne sono altri grigi e bianchi con noduli di selce, assai più resistenti e fra questi anche straterelli della medesima sostanza. Il versante occidentale è costituito quasi soltanto da calcari con scaglia rossa e grigia.

I due versanti formano un'anticlinale (vedi più avanti la sezione annessa) che si osserva su tutta la lunghezza dell'isola secondaria, ed il cui asse è diretto N.O-S.E.

Nella valle del Musone, fra il Molino Intagliata ed il Molino Torrette, in mezzo ai calcari del Senoniano vi è un giacimento di scisti bituminosi costituito da un certo numero di straterelli aventi complessivamente la potenza di 75 centimetri.

Altro strato di scisti bituminosi più o meno della stessa potenza del precedente, trovasi nella parte più alta del fosso di San Bonfiglio in prossimità della casa e della chiesa omonima: questo scisto bituminoso arde discretamente e fu qualche volta adoperato dai contadini dei dintorni che lo credono carbon fossile; potrebbe essere utilizzato sul posto per fornaci da calce.

Al Monte Cappella (tav. di Macerata) fra i calcari bianchi facilmente disgregabili, ho trovato intercalato qualche banco di breccia avente esteriormente, per il colore e per la forma, l'aspetto d'una lava scoriacea. Nella stessa località si trovano erratiche numerose concrezioni calcaree di dimensioni varie e d'un peso rimarchevole, le quali sottoposte ad analisi nel laboratorio chimico dell'Ufficio geologico, rivelarono nella loro costituzione tracce di fosfato di calce.

Da oriente e da occidente, ai calcari secondari si appoggia la formazione miocenica, la quale è costituita da marne turchine intercalate con molasse, breccie, puddinghe, gessi e calcari: nella parte più alta prevalgono le marne che vanno a nascondersi sotto alle argille plioceniche, ed in quella più bassa i calcari che stanno a contatto del secondario. La stratificazione di queste roccie è assai accidentata, specialmente nella parte più bassa, e va dall'orizzontale alla verticale.

Il Miocene dei dintorni di Cingoli appartiene alla serie solfifera, e forma l'estremità meridionale di quella formazione gessoso-solfifera di Romagna che appunto da Cingoli in provincia di Macerata, si estende fino a Predappio in quella di Forlì: questo di Cingoli rappresenta la parte più alta del Miocene superiore, trovandosi immediatamente al disotto delle argille turchine del Pliocene, e compreso fra queste ed i *tripoli* sarmatiani.

Le arenarie dei dintorni di Cingoli hanno una *facies* alquanto diversa da quelle dell'Ascolano e del Teramano e potrebbero essere

ad esse superiori. Lo studio della valle terziaria interposta fra i citati affioramenti secondari potrà fornire utili dati su questo argomento.

Come caratteri esterni, le arenarie del Teramano e dell'Ascolano nelle parti non esposte all'azione alterante degli agenti atmosferici sono sempre d'un bel colore grigio-turchino, mentre queste di Cingoli sono ordinariamente giallastre con macchie più o meno grandi grigio-turchine. Inoltre queste arenarie oltre ad avere intercalate, come le altre, argille e marne, contengono pure banchi di puddinghe a cemento arenaceo che fanno gradatamente passaggio alle arenarie: caratteristico specialmente è un potente banco di puddinga a grossi elementi calcarei arrotondati contenente molti ciottoli di selce nera, pure arrotondati, che trovasi sulla rotabile ad ovest di Avenale, frazione a S.E di Cingoli. Anche l'arenaria contiene in alcuni punti degl'inclusi silicei spesso di grosse dimensioni, fatto che non ho mai verificato nelle arenarie del Teramano e dell'Ascolano.

A S.E e poco distante dalla città di Cingoli, nel fosso Rio, vi è la miniera solfifera di Capo di Rio, dal nome d'un piccolo villaggio ad un chilometro dalla miniera stessa: in questa località affiora un fascio di strati calcarei di potenza variabile, intercalati con strati di marne, rialzati quasi alla verticale e costituente una zona speciale dello spessore medio complessivo d'un centinaio di metri.

Fin dal 1874 furono cominciati lavori di ricerca per minerale di solfo, lavori più volte sospesi e poi ripetutamente ripresi: sulla riva destra del fosso vennero aperte tre gallerie, comunicanti nell'interno, aventi uno sviluppo di circa 400 metri, oltre ad un pozzo e ad una discenderia. La miniera essendo chiusa da parecchi mesi, alcune frane avvenute nell'interno e la mofeta sviluppatavisi non permettevano di potervi penetrare. Le gallerie attraversarono tutto il fascio degli strati calcarei e ne trovarono alcuni impregnati più o meno riccamente di solfo, altri sterili: è da notarsi però che alcuni di questi strati apparentemente sterili, danno acqua solfurea, per cui è molto probabile che anch'essi in profondità abbiano a trovarsi ricchi di solfo.

Da questa miniera ancora allo stato di ricerca, furono estratte parecchie tonnellate di minerale solfifero il quale, per la massima parte macinato grezzo, così come venne estratto dalle gallerie fu adoperato per la solforazione delle viti. Dalla gentilezza del permissionario potei avere alcuni campioni di solfo giallo e grigio, non chè un pezzo di legno metamorfosato in minerale solfifero.

Questo lembo della formazione solfifera si presenta quale orizzonte sicuro, come un caposaldo da cui prendere le mosse per determinare i piani sottostanti.

Sarebbe ora desiderabile che si facesse uno studio comparativo di tutti i membri terziari incontrati nel Teramano e nelle Marche, basandosi su i dati stratigrafici generali della regione e su quelli paleontologici, i quali ultimi però non poterono finora offrire che scarsi e mal sicuri elementi. Per il momento mi limito alle seguenti considerazioni:

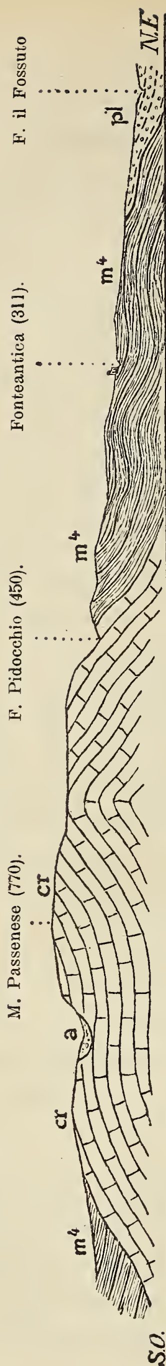
Alla Montagna dei Fiori, fra Teramo ed Ascoli, ai calcari secondari costituenti il massiccio del monte, si appoggiano scisti argillosi grigi, contenenti banchi di calcare bianco cristallino nummulitico con noduli di selce, i quali a loro volta sono ricoperti dalla formazione delle arenarie, che appunto nel Teramano ha il suo massimo sviluppo e mostra la sua massima potenza.

Questi scisti argillosi e relativi calcari nummulitici intercalati, all'estremità meridionale della Montagna dei Fiori, come del resto in tutta la zona subappenninica abruzzese, si ritennero appartenere alla parte più alta della formazione eocenica; ma ecco che all'estremità settentrionale di detto monte, nelle marne provenienti dalla scomposizione degli scisti argillosi, si rinvengono fossili che i paleontologi assicurano essere caratteristici del Miocene. Però nulla è cambiato nella tettonica degli scisti argillosi, com'è facile vedere nella zona che senza interruzione circonda da ponente tutta la massa della Montagna dei Fiori; essi si trovano sempre situati fra le rocce cretacee e le arenarie. Una piccola modificazione si verifica però nella *facies* dei calcari intercalati agli scisti, i quali nel Teramano sono bianchi o grigi,

semicristallini con noduli di selce, e nell'Ascolano sono rappresentati da quel calcare speciale e caratteristico per la sua durezza chiamato *cerrogna*, contenente però anch'esso delle piccole nummuliti. Nei dintorni di Acquasanta si rinvenne un calcare bianco terroso ricco di pettini a *facies* eocenica, trovato pure in alcune parti del Teramano ed assegnato sempre all'Eocene.

Procedendo verso nord, nei dintorni di Cingoli troviamo i terreni della zona solfifera, la cui posizione nella serie stratigrafica è ben determinata e conosciuta: resta però sempre incerta l'età degli scisti argillosi, fra le arenarie e la scaglia, che per la loro posizione potrebbero rappresentare tanto la parte alta dell'Eocene quanto la parte più bassa del Miocene. Forse delle escursioni opportunamente fatte nel Teramano e nella valle del Pescara, permetterebbero di raccogliere dati interessanti relativi all'età degli scisti argillosi. Quando fu fatto il rilevamento del Teramano, in mancanza di dati positivi, si classificarono dubitativamente come eoceniche anche tutte le arenarie al disopra degli scisti argillosi, non essendosi fino allora potuto bene accertare i rapporti esistenti fra questi e le sottoposte roccie sicuramente eoceniche. Nella valle del Pescara il Miocene è rappresentato da argilla contenente banchi di gesso, di breccia e di molassa; nella parte più bassa da calcari turchini marnosi e bianchi terrosi: sotto ad essi stanno i calcari eocenici, ed è appunto seguendo questi che si potrà forse vedere in che modo vengono a contatto con gli scisti argillosi; e perciò se questi ultimi, che sul versante mediterraneo il Lotti ed il Viola trovano intercalati con terreni del sistema nummulitico, non rappresentino davvero l' Eocene anche dalla parte adriatica dell'Appennino, ovvero siano definitivamente da assegnarsi all'Oligocene ed al Miocene.

Che nelle Marche sia indubbiamente rappresentata la formazione eocenica, lo prova il piccolo lembo di calcari e breccia nummulitica esistente alle falde del Vettoretto nel gruppo del Vettore; che poi gli scisti argillosi possano appartenere all'Eocene, è anche probabile per la loro posizione al disopra e quasi sempre in concordanza della sca-



Sezione geologica a un chilometro a Sud di Cingoli.

cr, Cretaceo. - Scaglia grigia e rossa, calcari farinosi bianchi e calcari grigi, bianchi e rossi con noduli di selce. - *m⁴*, Marne, molasse, conglomerati, gessi e calcari. - *pl*, Argille plioceniche, ghiaie e sabbie intercalate. - *a*, Letto di torrenti.

glia, e perchè dall'altra parte dell'Appennino sono, come fu detto, intimamente collegati con le roccie del sistema nummulitico; ed anche dalla parte adriatica il Sacco [1] ritiene debbono essere considerati eocenici, mentre d'altra parte si oppone a ritenerli eocenici il ritrovamento in essi di fossili di tipo miocenico nei dintorni di Ascoli.

Questa incertezza nella determinazione degli scisti argillosi è una difficoltà che fino ad oggi non permette di stabilire con sicurezza le determinazioni cronologiche nel subappennino marchigiano, e soltanto ulteriori e più completi studi, ora bene avviati non solo in questa ma in altre regioni appenniniche, permetteranno di giungere a conclusioni definitive.

Il Pliocene nella nostra regione è rappresentato dalle consuete argille turchine intercalate con banchi, alle volte potenti, di ghiaie: sono quelle stesse ghiaie che, per il loro aspetto recentissimo, nei dintorni di Macerata mi lasciarono dubbioso se doverle collocare nel Pliocene o nel Quaternario. Nei dintorni di Cingoli, Appignano, Montecassiano e Treja, il loro intercalamento alle argille plioceniche è così evidente da non permettere più il menomo dubbio: presso il ponte di Murano, al rio Torbia ed in altre località nelle vicinanze di Treja (tav. di Macerata) si vede distintamente l'intercalamento di argille plio-

---

[1] F. Sacco, *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell'Appennino* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 4°). Roma, 1901.

ceniche con ghiaie; nel fosso fra Appignano e C. Vaccarini (tav. di Montecassiano) sono visibili tre strati di ghiaia alternanti con altrettanti di argilla; nell'angolo N.O della tavoletta poi affiorano alla superficie diversi strati di ghiaia visibilmente intercalati alle argille.

Tra Troviggiano e Calandrione, un banco di ghiaia nel quale sono aperte alcune cave mostra una potenza superiore ai 10 metri; ed abbenchè gli elementi siano sciolti, pure essi sono così fortemente pigiati da permettere l'avanzamento della cava a pareti verticali per tutta l'altezza dello strato non solo, ma in queste pareti s' intaccano delle gradinate regolarissime, per uso degli operai, le quali resistono benissimo all'ufficio cui sono destinate.

Le argille continuano a presentarsi quasi prive affatto di fossili, ed il loro contatto con le marne mioceniche non è tanto facilmente riconoscibile, essendo queste ultime distinguibili solo per la loro tinta di poco meno azzurrastra di quella delle argille plioceniche.

Roma, febbraio 1902.

III.

M. Cassetti. — *Dal Fucino alla valle del Liri. Rilevamento geologico fatto nel 1901.*

Per completare il rilevamento geologico dei monti che formano l'alta sponda sinistra della valle del Liri, lasciato sospeso nel 1900, durante la campagna del 1901, ho studiato il gruppo di montagne interposto tra la conca del Fucino e il fiume Liri, e precisamente quello che dal lato occidentale si riversa in quest'ultimo, tra Balsorano e le sorgenti del medesimo, e dal lato orientale scende alla vallata di Villavallelonga e alla successiva sponda occidentale del Fucino, tra Luco ed Avezzano.

Siffatto gruppo montuoso comprende quella serie di elevazioni che stanno tra il M. Breccioso sopra Balsorano e il M. La Ciocca, che sorge tra Luco e Civitella Roveto. Esso comprende inoltre le due catene che sorgono a nord-ovest, una delle quali rimane adiacente al Fucino e l'altra al corso del Liri, separate dalla stessa pianura che da sopra Capistrello va al fiume Imele; queste catene, quasi parallele e a guisa di braccia, si biforcano dal detto monte La Ciocca, protendendosi la prima fino alla sponda del fiume Salto presso Scurcola, mentre l'altra, oltrepassata la gola di Capistrello, sotto cui passa il grande emissario del Fucino, si dirige verso Tagliacozzo.

La regione montuosa in esame è costituita essenzialmente di una potente pila di strati calcareo-dolomitici, specialmente del Cretaceo, e solo lungo le alte pendici del versante che guarda il Liri, s'incontra un affioramento liasico di limitata potenza, sul quale si appoggia direttamente il Cretaceo suddetto.

Il terreno eocenico è anche rappresentato nella regione di cui

trattasi, da scisti di varia natura; esso si limita alla parte più bassa del versante adiacente al Liri, e vi si presenta pure il Quaternario antico e moderno, rappresentato da alluvioni terrazzate e recenti, non che da detriti di falda più o meno cementati, deposti qua e là sulle pendici dei monti.

Accenniamo ora brevemente ai varii terreni che si presentano nella regione.

Lias. — Nella precedente Relazione [1] accennai alla probabilità che l'affioramento di calcare liasico della valle del Liri, proseguisse al di là degli abitati di Morrea e di Civita d'Antino fino alle falde del M. Romanella di fronte a Civitella Roveto.

Le ulteriori osservazioni fatte hanno oltrepassate le previsioni, poichè il citato affioramento non solo raggiunge le falde del M. Romanella, ma altresì quelle del successivo M. Orbetello; quivi si interrompe perchè mascherato dagli scisti eocenici, che riempiono la valle del Liri, per riaffacciarsi poi sotto l' abitato del piccolo villaggio di Pescocanale, da dove prosegue per Capistrello, prolungandosi fino alla R. Pietra Pilozza ad est dell' abitato di Castellafiume, alle falde cioè di M. Arezzo. Qui i terreni liasici spariscono completamente, giacchè da una parte s'immergono sotto il calcare cretaceo di detto monte e dall'altra sotto gli scisti eocenici della valle sottostante.

Per conseguenza la linea di frattura passante lungo la valle del Liri, descritta nella citata Relazione del 1900, e alla cui esistenza è dovuta la comparsa del terreno liasico lungo la sponda sinistra di detto fiume, si arresta, dal lato di nord-ovest, al di là del M. Arezzo, e più precisamente raggiunge le falde del M. Arunzo, tra l'abitato di

---

[1] M. Cassetti, *Dalla valle del Liri a quelle del Giovenco e del Sagittario. Rilevamento geologico eseguito nell'anno 1900* (Boll. Com. Geol., Vol. XXXII, n. 2). Roma, 1901.

Petrella e quello di Cappadocia, al disopra cioè delle sorgenti del Liri, e si ferma alla piccola sella che fa da spartiacque tra il bacino del Liri e quello dell'Imele; la sua estensione complessiva può quindi calcolarsi di circa km. 40.

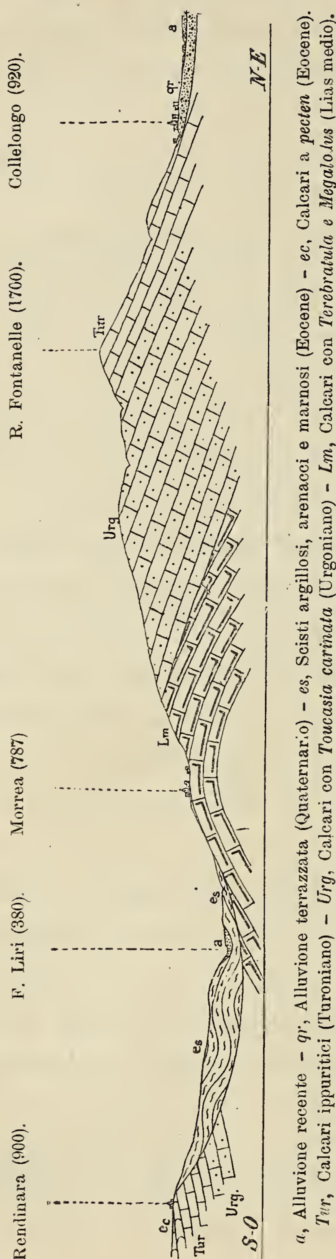


Fig. 1. — *Sezione da Rendinara a Collelongo, attraverso la valle del Liri.*

a, Alluvione recente - *qr*, Alluvione terrazzata (Quaternario) - *es*, Scisti argillosi, arenacci e marnosi (Eocene) - *ec*, Calcari a *pecten* (Eocene). *Tur*, Calcari ippuritici (Turoniano) - *Urg*, Calcari con *Toucasia carinata* (Urgoniano) - *Lm*, Calcari con *Terebratula* e *Megalodus* (Lias medio).

Tenendo poi presente un altro fatto, e cioè che il citato affioramento liasico presenta la sua massima potenza nelle ripide pendici che sovrastano i due vicini paesi di San Giovanni e di San Vincenzo Valle Roveto, e che quivi gli strati si presentano notevolmente sollevati, rispetto al resto dell'affioramento, in modo tale che in questo tratto si vedono affiorare gli strati dolomitici sottostanti a quelli calcarei, è chiaro che ivi trovasi il centro del sollevamento da cui ebbe origine la frattura in parola.

Gli strati dolomitici di cui sopra, come dissi nella succitata Relazione, potrebbero riferirsi al Lias inferiore, per la loro analogia stratigrafica e litologica con la dolomia ammonitifera della Serra della Difesa, sulla sponda destra del Sagittario sopra Anversa, racchiudente esemplari di piccole ammoniti dei generi *Phylloceras* e *Lytoceras*, mentre i calcari superiori, in cui è frequente la *Terebratula Renieri*, appartengono al Lias medio.

Un altro fatto assai importante si rileva nei calcari liasici che affiorano nell'erto declivio della valle del Liri nei dintorni di Morrea. Ivi si vede chiaramente che gli strati più bassi di detto terreno, anzichè presentare una superficie di frattura, come in tutto il resto della valle, sono disposti ad anticlinale e formano una cupola, il cui culmine si trova appunto sotto l'abitato del paese, nel modo indicato dalla unita sezione N. 1.

Appare infatti in modo evidente che gli strati di calcare liasico, affioranti nella parte a valle di Morrea, presentano nettamente la loro pendenza verso il Liri, cioè a S.S.O, immergendosi sotto gli scisti eocenici adiacenti al fiume, mentre nella parte a monte, i medesimi strati inclinano in senso diametralmente opposto, vale a dire a N.N.E, sottoponendosi agli strati della formazione calcareo-dolomitica del Cretaceo. In questo punto quindi il corrugamento dei terreni mesozoici non fu tale da raggiungere il limite di resistenza degli strati calcarei e produrne la rottura: ciò spiega anche il fatto che il terreno liasico affiora solamente lungo la sponda sinistra del Liri e manca del tutto nella sponda opposta.

Il terreno liasico della valle del Liri non è molto fossilifero, e solo nei calcari dei dintorni di Morrea mi fu dato di raccogliere alcuni esemplari di *Terebratula Renieri* Cat., di *Terebratula Rotzoana* Ben. e di *Megalodus* sp. secondo la determinazione fattane dal dottore G. Di Stefano; mentre in quelli di Capistrello si osservano solo delle traccie di turriculate indeterminabili.

E qui parmi opportuno accennare ad un altro fenomeno stratigrafico, che mi fu dato di osservare in una gita fatta nei monti di Pescosolido, appartenenti pure all'alta valle del Liri, e cioè alla presenza di altre due limitate linee di frattura, delle quali la prima è in relazione con la grande linea sopracitata e forma con questa un angolo molto acuto, il cui vertice sta alle pendici del Macerone presso a poco alla foce del torrente Val Para lungo la valle del Liri e si prolunga fino al torrente Lacerno a N.E presso Campoli Appennino; mentre l'altra passa lungo il Vallone S. Pietro, che attraversa la

regione a monte dello stesso torrente Lacerno nel quale affluisce, e questa fa seguito ad un'altra linea di frattura che parte dalle falde dei monti che scendono al Lago della Posta a levante di Sora.

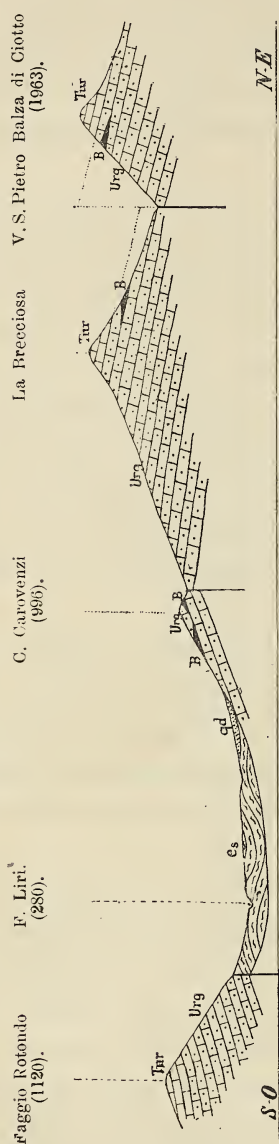


Fig. 2. — *Sezione dal Faggio Rotondo, sopra Sora, alla Balza di Ciotto, sopra Pescosolido.*

qd, Detrito di falda (Quaternario) - *es*, Scisti argillosi, arenacei e marnosi (Eocene) - *Tur*, Calcari ippuritici (Turoniano) - *Urg*, Calcari con *Toucasia carinata* (Urgoniano) - *B*, Affioramenti di Bauxite.

Per effetto della prima delle dette fratture, noi osserviamo che quel lembo di formazione calcarea del Cretaceo, comprendente il Colle Carovenzi, il Colle Rotondo, il Colle Pietramara e il Colle della Fossa, allineati da N.O a S.E e contigui fra loro, appartenenti al territorio di Pescosolido e che rimane interposto tra la detta linea e la valle del Liri, si è staccato dalla massa calcarea principale, che costituisce gli elevati monti soprastanti, e scorrendo sulle testate degli strati di questa, si piegò in senso opposto, appoggiandovisi sopra in contropendenza. Difatti gli strati calcarei che affiorano a valle della detta linea di frattura e che costituiscono i suindicati colli, sono nettamente inclinati a sud-ovest, mentre quelli che affiorano nei monti soprastanti, cioè nella parte a monte della frattura, inclinano in senso perfettamente opposto. Nè in questo caso sembrami ammissibile l'ipotesi che si tratti invece di un'anticlinale erosa lungo la cerniera, stante la notevole differenza di livello che, a breve distanza, esiste tra gli affioramenti bauxitici intercalati nei calcari dei due colli Carovenzi e Rotondo,

con quelli che s'incontrano nell'alta valle di S. Pietro, i quali, come dimostrerò in seguito, non possono che appartenere ad un medesimo livello geologico.

L'altra linea di frattura, quella cioè che passa lungo il Vallone S. Pietro, ha prodotto l'effetto di un semplice spostamento degli strati calcarei contemporanei nelle due alte sponde del medesimo.

L'uno e l'altro dei citati fenomeni vengono meglio illustrati dall'unita sezione geologica N. 2.

A vieppiù confermare l'esistenza delle suindicate fratture e gli accennati effetti tettonici da esse prodotti, concorre il seguente fatto:

Come ho constatato in diverse località dell'Appennino Aquilano e Campano e ne ho fatto cenno nella Relazione del 1900 più volte citata, non che in un articolo sulla bauxite italiana, pubblicato nella *Rassegna Mineraria* [1], gli affioramenti ferruginosi bauxitici da me fin'oggi osservati nel nostro Appennino, si trovano tutti nel medesimo orizzonte geologico, vale a dire ad un livello del piano a Requienie dell'Urgoniano, poco al disotto del superiore calcare ippuritico del Turoniano, posizione presso a poco identica a quella della bauxite nel mezzodì della Francia.

Ora nella regione montuosa in esame, troviamo alcuni affioramenti ferruginoso-bauxitici nel Colle Carovenzi e nel Colle Rotondo, ed altri nella parte più alta dei monti detti La Brecciosa, Cornacchia, Tre Confini e Balza di Ciotto; e questi ultimi, oltre a non trovarsi fra loro in perfetta corrispondenza stratigrafica, ciò che dimostra la frattura lungo il Vallone S. Pietro, sembrerebbero situati nella serie ad un livello geologico molto più alto di quello dei primi, mentre esaminando gli strati calcarei che racchiudono gli uni e gli altri si rileva una perfetta analogia tanto litologica che paleontologica, il qual fatto significa che questi strati non possono che appartenere ad un medesimo piano geologico.

---

[1] M. CASSETTI, *La Bauxite in Italia* (Rassegna Mineraria, Vol. XV, n. 2). Torino, 1901.

Cretaceo. — Sopra il suddescritto terreno liasico manca completamente la serie oolitica, così che dal Lias si passa direttamente al Cretaceo, e ciò senza apparente discordanza di stratificazione.

La serie cretacica comprende una potente massa calcareo-dolomitica, che fa seguito a quella descritta nella precedente Relazione del 1900, e, come quella, è costituita nella parte più bassa (cioè in quella a contatto coi sottostanti calcari del Lias) di una zona piuttosto potente di calcari semicristallini bianchi e grigi, talvolta dolomitici, la quale ad un dato punto presenta dei banchi calcarei, dove s'incontrano più o meno frequenti esemplari di *Requienie*, non che di turriculate generalmente spatizzate, che potrebbero forse appartenere al genere *Nerinea.* Al disopra poi di questi strati fossiliferi, e dopo una zona quasi affatto priva di resti organici, la roccia cambia gradatamente di struttura e passa ad un calcare generalmente bianco, granuloso, più o meno compatto e talvolta molto tenero, che racchiude più o meno frequentemente grossi e piccoli esemplari di rudiste, principalmente ippuriti, fra cui predomina la *Hippurites cornuvaccinum.*

Così che, anche nella formazione calcarea di cui ci occupiamo, tranne i suindicati resti organici, non se ne incontrano altri che possano servire di appoggio per una più minuta suddivisione di altri piani cretacei, che potrebbero essere rappresentati nella potente massa calcareo-dolomitica in discorso, fatta astrazione dell'Urgoniano, rappresentato dai calcari a Requienie, e dal Turoniano rappresentato da quelli ippuritici.

Tuttavia, qui come in altri affioramenti cretacei, non si può affatto escludere la probabilità che in quella potente pila di strati calcarei sovrastanti al Lias, possano essere inclusi altri piani del Cretaceo intermedi e sottostanti ai due già riconosciuti; e ciò è tanto più probabile per la ragione, altra volta espressa, della esistenza cioè di zone prive di fossili, che separano quella a Requienie, tanto dal sottostante calcare liasico, quanto dal superiore calcare ippuritico, le quali zone potrebbero benissimo rappresentare altri piani del Cretaceo inferiore e medio.

Intanto, in mancanza dei dati paleontologici all'uopo necessari, non si può per ora fare altrimenti che continuare a comprendere nell'Urgoniano tutta la serie di strati interposti tra il Lias e quelli in cui cominciano a comparire le ippuriti, e nel Turoniano tutta la parte superiore fino alla comparsa del calcare nummulitico.

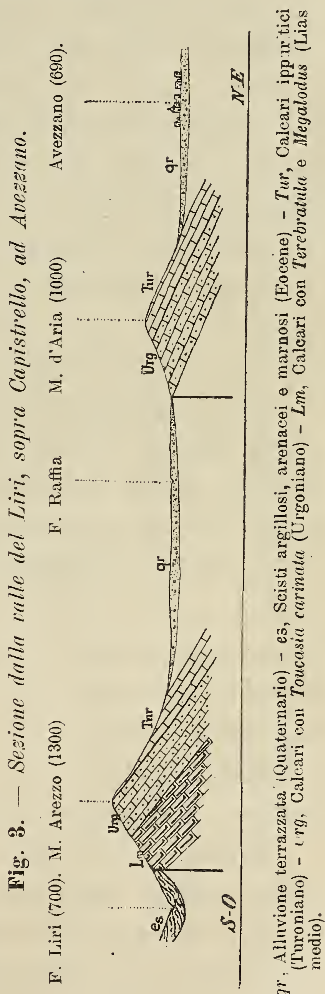


Fig. 3. — *Sezione dalla valle del Liri, sopra Capistrello, ad Avezzano.*

qr, Alluvione terrazzata (Quaternario) - *es*, Scisti argillosi, arenacei e marnosi (Eocene) - *Tur*, Calcari ippuritici (Turoniano) - *Urg*, Calcari con *Toucasia carinata* (Urgoniano) - *Lm*, Calcari con *Terebratula* e *Megalodus* (Lias medio).

Siffatta formazione calcareo-dolomitica del periodo cretacico, si estende in tutta la regione montuosa indicata in principio della presente Relazione; però in una delle catene montuose ad occidente del Fucino, in quella cioè adiacente alla valle del Liri, essa non si protrae più oltre del Monte Arunzo, poichè da questo monte fino al di là dell'abitato di Tagliacozzo, si presentano le formazioni terziarie, mentre, lungo le pendici occidentali del Monte Arezzo, intorno al paese di Capistrello, affiora il sottostante terreno liasico.

Ed a proposito delle due catene di monti ora indicate, è d'uopo far notare che esse sono separate l'una dall'altra da una linea di frattura; il che facilmente si rileva dalla disposizione tettonica degli strati calcarei di cui esse sono costituite.

Questa linea di frattura ha la sua origine presso a poco nella insenatura del versante nord-ovest del monte La Ciocca e, dopo avere attraversato la pianura che separa le dette catene prosegue senza dubbio lungo la sponda sinistra del fiume Imele, seguendo all'incirca la direzione degli abitati di Scurcola, Poggio Filippo, S. Donato, Gallo, Scansano e S. Stefano.

Infatti, come risulta dalla sezione geologica N. 3, qui appresso

disegnata, si osserva che nella catena adiacente al Liri, quella cioè formata dai monti Arezzo, Girifalco e Arunzo, per effetto della grande linea di frattura, più volte citata, passante per la valle di detto fiume, la potente pila di strati calcarei che vi affiorano è notevolmente rialzata, dal lato di sud-ovest, cioè a dire pende fortemente a nord-est, mostrando le testate di essi allineati sull'erto declivio che sovrasta la valle. Ed in pari tempo nella opposta catena adiacente al Fucino, quella cioè formata dai monti Salviano, d'Aria, Cimarani e S Felice, si riscontra presso a poco la medesima disposizione tettonica, e cioè le testate degli strati calcarei che la costituiscono, si affacciano nel versante che ha la stessa orientazione del precedente.

Ora stante le indicate condizioni stratigrafiche, si avrebbe per conseguenza che i calcari urgoniani e turoniani, i quali affiorano nella prima di dette catene, dovrebbero rappresentare livelli geologici assai più bassi di quelli degli stessi calcari affioranti nell'altra; ma, essendo essi invece appartenenti indubbiamente agli stessi livelli e regolarmente disposti in serie nelle due catene, è necessario ammettere la esistenza di una linea di frattura intermedia fra le due catene in discorso, come è indicato nella sezione 3ª.

La ipotesi che tal fatto sia dovuto a ripiegamento degli strati calcarei, porterebbe ad ammettere la esistenza di una doppia grandiosa piega coricata; ma un fenomeno di questo genere è poco compatibile con la natura di quelle potenti pile di strati calcarei, più soggette a fratturarsi che a piegarsi docilmente e a corrugarsi sotto le spinte orogeniche, e non sarebbe d'accordo con quanto finora si è osservato in analoghe catene calcaree del nostro Appennino.

Eocene. — Di terreno eocenico nella regione di cui trattasi, abbiamo soltanto quello che riempie la valle del Liri, in continuazione di quello già descritto nella Relazione precedente (1900); ed è sempre rappresentato da scisti argillosi, arenacei e marnosi, aventi una giacitura costantemente sconvolta, cioè rotta e ripiegata in vario senso. Siffatto deposito s'inoltra fino al di là dei territori di Castellafiume e di Cappadocia, dove poi comincia ad acquistare una notevole esten-

sione, dappoichè dalla valle occidentale dei monti di Tagliacozzo scende verso Carsòli, per poi proseguire nella successiva valle dell'Aniene.

Quaternario. — La pianura che da sopra Capistrello si estende al fiume Imele, e che separa le due catene di calcari secondari più volte accennata, è occupata da un deposito di alluvione antica terrazzata, ad elementi prevalentemente calcarei e argillosi, misti a terra vegetale.

Lungo poi la bassa sponda del Liri, addossati specialmente sulle roccie scistose eoceniche, si osservano qua e là più o meno estesi e potenti dei depositi detritici, variamente cementati e talvolta quasi sciolti, composti di ciottoli di diversa forma e dimensione, provenienti dal lento disfacimeto dei calcari secondari che costituiscono i monti soprastanti.

Sorgenti. — Al contatto tra le roccie calcaree secondarie dell'alta sponda del Liri con gli scisti eocenici, che riempiono la valle di quel fiume, sono piuttosto frequenti le così dette sorgenti di sfioramento; e queste sono molto più abbondanti se sgorgano attraverso i detriti di falda, come ad esempio quella che s' incontra presso l'abitato di Civita d'Antino e l'altra che trovasi nella Regione Le Fosse sopra Civitella Roveto.

Roma, marzo 1902.

IV.

V. Sabatini. — *Il terremoto di Mignano (giugno-luglio 1902).*

(con tavola).

Molte volte si era parlato, su' giornali di Roma e di Napoli, di scosse che si ripetevano a Mignano, in provincia di Caserta, da oltre un mese, e che avevano prodotto nella popolazione uno spavento enorme, e s'invocavano provvedimenti di tende, di truppe e di geologi. Si temeva una grande catastrofe, e le fantasie accese arrivarono a credere al risveglio del vecchio Roccamonfina, il vulcano addormentato da tempo immemorabile, al pari dei suoi compagni romani. Altri temeva il ridestarsi del solo Monte Friello, un bel cono parassita del Roccamonfina, di circa 200 metri d'altezza, situato a nord di esso e a quattro chilometri a sud di Mignano. E se teoricamente sarebbe stata molto difficile la riaccensione d'un cono avventizio, senza quella del vulcano principale, la quale ben altri segni avrebbe dovuto dare, che non quelli impercettibili dell'attuale terremoto, noi vedremo che praticamente nessun fatto autorizzava tale strana ipotesi, anzi la più elementare inchiesta avrebbe dimostrata la sua inattendibilità.

Io avevo del resto notato dalle stesse notizie dei giornali che in questa, per quanto lunga, serie di scosse, altrettanto noiosa per chi doveva avvertirla, nessun incidente serio si era verificato, oltre la paura, e quindi non avevo dato alcuna importanza al fenomeno. Il quale poi — e i Mignanesi dovevano saperlo — non era nuovo in quella loro ridente regione, come fu opportunamente ricordato, a mezzo della stampa, dal prof. Mercalli e dal dott. Palazzo.

***

Stavano così le cose quando, la sera del 28 decorso luglio, mi raggiungeva nel Viterbese, ove mi trovavo, su richiesta del Ministero dell' Interno, l'avviso di partire subito per Mignano, allo scopo di studiarne il terremoto e rassicurarne gli abitanti.

La notte del 29 io giungevo sul sito, e, nei pochi giorni che vi rimasi a compiere il mandato ricevuto, nessuna scossa mi fu dato di percepire, sebbene tre o quattro ne avvenissero, non da tutti avvertite, ciò che ne mostra l'estrema attenuazione.

Mio primo pensiero fu quello di visitare tutte le case pericolanti [1] per lesioni o cattiva costruzione, ed ordinare lo sgombro degli abitanti minacciati.

Potetti subito constatare che, malgrado una certa apparenza decorosa di alti edifizi, fiancheggianti alcune belle vie, le principali della borgata, in questi, come nelle case più povere, in gran parte anch'esse abbastanza alte, perchè con due o tre piani, si ravvisava subito la più deplorevole costruzione. Il tufo litoide di Mignano, con cui sono costruite le case, non è certo una delle pietre più resistenti, risultando di ceneri grigio-scure molto fini, non troppo fortemente cementate. Ma è innegabile che buona calce si può ottenere dai vicini calcari ed eccellenti pozzolane si trovano nei dintorni immediati. Quello invece di cui si difetta assolutamente è la bontà della mano d'opera. Le case più povere mostrano la più incosciente temerità. Difatti vi si osservano sopraelevazioni recenti di uno o due piani a casette costruite da gran tempo ad un piano solo, senza preoccuparsi se fondazioni e mura potessero reggere. Mura di una decina di metri d'altezza, e anche dippiù, sottilissime e che tanto all'interno come all'esterno mostrano certe superficie a incavi e sporgenze che non ricordano il più lontanamente la superficie piana, e

---

[1] In questa visita ebbi a cortese compagno il mio antico condiscepolo, l'ing. A. Sorrentino dell'Ufficio tecnico provinciale di Caserta.

qualche volta nemmeno la verticale. Vecchie e numerose lesioni a muri, architravi e pavimenti, di cui nessuno si è mai curato, onde molti le attribuirono all'ultimo terremoto. Pavimenti affondati nel mezzo di quindici o venti centimetri, o inclinati fortemente verso l'esterno della costruzione. Corpi sporgenti, come forni, latrine e balconi, formati con vecchie assi infradiciate e con pietre quasi senza malta, che tendono ad accrescere le deviazioni dalla verticalità nei muri a cui furono imprudentemente addossati, e su' quali anche più imprudentemente si lasciano tuttora. Scale staccate dal muro a cui dovrebbero essere fissate. Rare puntellature, fatte con pali esilissimi, piccole tavolette e poche zeppe spesso di meno d'un doppio decimetro, onde appariscono perfettamente inutili all'occhio più inesperto.

Ma se tutti questi difetti hanno una scusa nella povertà dei proprietari di case, che sono tra le più povere della borgata, e furono tirate su alla meglio, o alla peggio, da operai inesperti, non è più tale il caso di qualche altra costruzione, e sopratutto della sede municipale, costruita da un vero intraprenditore, sotto la direzione di un vero ingegnere, come si rileva dalla lapide che entrambi si decretarono, insieme al sindaco dell'epoca e che si ammira nel vestibolo dell'edificio. Ove si pensi che questo fu costruito da non oltre un trentennio, che costò circa 180 000 lire, e che ora è divenuto pericoloso per le numerose lesioni, anzi per una completa dislocazione, non si può far a meno di abbandonarsi a riflessioni molto malinconiche.

Le scosse dell'ultimo terremoto furono certamente assai deboli, tranne tre o quattro che lo furono un po' meno. La loro ripetizione però, pel corso d'una quarantina di giorni, avrebbe potuto tornare assai dannosa a questo complesso di case mal fatte e già dislocate o facilmente dislocabili. E se danni — oltre qualche nuova lesione, e l'accentuazione di qualcuna tra le vecchie — non vi furono, ciò attesta appunto la tenuità delle scosse avvenute. Malgrado tale tenuità, può dirsi che fu ventura l'aver avuto in quasi tutte le scosse dei moti sussultorii, chè, se fossero stati ondulatorii, certamente si sarebbero dovute lamentare delle disgrazie.

*
* *

Esaurita la visita delle costruzioni pericolanti, ordinato lo sgombro de' loro abitatori, e quelle indicate alle autorità (municipio, carabinieri, prefettura) pe' lavori d'assicurazione provvisoria, ho subito intrapresa l'inchiesta sulle scosse, di cui dò qui i risultati.

A Mignano raccolsi numerose informazioni. Riproduco quelle avute alla stazione ferroviaria dal vice-capo, che mi parve persona poco o niente impressionabile, e che, per la natura del suo servizio, dovendo vegliare durante la notte, poteva darmi le migliori indicazioni. Esse furono le seguenti.

Nello stesso giorno (?) in cui avvenne l'eruzione del Pelée alla Martinica, qualcuno affermò d'aver sentito qualche boato tra le 9 e mezzo e le 10 a. m.

Il 24 giugno, verso le 7 e mezzo del mattino, si sentì la prima scossa forte, chè altre più leggere ve n'erano state prima, ma poco avvertite. Gli oggetti da cucina però tremarono sul muro a cui erano appesi.

Verso le 11 della stessa mattinata si avvertì altra scossa meno forte. In seguito si ebbero alcuni giorni di calma. Quindi, per molti giorni, si avvertirono da due a tre scosse al giorno, e, da alcuni soltanto, fino a sei o sette, qualche volta ad intervalli di pochi minuti. Le ore favorite da queste scosse erano tra le 10 e le 11 del mattino e, nella notte, verso le 11, e quindi tra l'1 e le 2. Le scosse più forti si ebbero generalmente nelle notti che seguivano le domeniche.

Verso il 4 o 5 di luglio cominciarono i rombi avvertiti da tutti. Certe volte si aveva rombo senza scossa, o viceversa. Altre volte il rombo precedeva immediatamente la scossa. Questi rombi furono sentiti raramente di giorno, per lo più nelle ore *piuttosto calme*. Qualche volta le scosse facevano tremare porte, lastre, bicchieri, e qualche chiave non ben rattenuta nella serratura. Una volta da una secchia di legno (*cato*) piena d'acqua, in cui erano a rinfrescarsi delle pere e una bottiglia di vino, alcuni di questi frutti e un po' d'acqua saltarono fuori.

La notte della domenica 20 luglio al lunedì fu quella che produsse maggior panico. I rombi furono continuati, le scosse frequentissime. Di questa notte parlò anche la *Tribuna illustrata* di domenica 27 luglio, descrivendola come una *notte infernale.* Lo stesso vice-capo stazione la disse *straziante.* Per quanto le informazioni del cortese impiegato meritino fede pel sangue freddo da lui sempre dimostrato, pure, per questa circostanza, io sono obbligato a fare un po' di tara alla sua informazione, poichè il ripetersi di parecchie scosse, sia pure leggerissime, e sopratutto di boati nel cuore della notte può impressionare anche i più coraggiosi. Io ho però il modo di controllare e diminuire la portata di queste ultime affermazioni, ricordando che, tanto il sindaco attuale, l'egregio duca di Mignano, quanto i signori Emilio e Mario Passetti, a' quali lessi il brano della *Tribuna illustrata*, ne ammisero la grande esagerazione.

Nella notte che seguì la domenica 27 luglio, all'una e tre minuti, si ebbe la scossa più forte fra tutte quelle dell'attuale periodo sismico

All'una del 29 fu avvertita altra scossa alquanto forte.

Altra scossa leggera, con boato leggero del pari, si avvertì verso le 11 e mezzo della notte che seguì il 31 luglio, dalle signore del vice-capo, che dormivano da molti giorni in un carro ferroviario. Alle 2 e 50 della stessa notte lo stesso vice-capo, che riposava su di una branda dentro la stazione, avvertì altra scossa.

Altre poche scosse furono avvertite, da alcuni soltanto, nei giorni seguenti.

Quanto alla natura di queste scosse, tranne quella del 24 giugno e quella del 31 luglio, che furono ondulatorie, altre furono quasi tutte sussultorie. Le scosse ondulatorie, secondo il vice-capo, erano dirette a N.E. I rombi *pareva venissero dalla valle*, cioè diretti da sud a nord. A qualcuno, che si trovava a piedi del Monte Morrone, sembrò che questi rombi provenissero da Mignano; a quelli di Mignano invece parve che venissero dal Morrone. Ma questa contradizione è evidentemente un effetto dell'eco.

Alla stazione vi è un pozzo sorgivo, la cui acqua s'intorbidò nei

periodi sismici a scosse più frequenti e più forti: allora quest'acqua acquistava un sapore *molle*. E qualcuno affermò che essa, durante le scosse più forti, si sollevasse bruscamente. Altri videro qualche volta un polverìo sollevarsi dal suolo, e sentirono un lieve odore di *solfo bruciato*. Nessun fenomeno elettrico fu avvertito al telegrafo. Certe scosse in paese si avvertirono più che alla stazione e reciprocamente. Ciò potrebbe, ma solo in parte, spiegare la contradizione tra le affermazioni del vice-capo, del sindaco e dei signori Passetti, a proposito della notte del 20 luglio.

Lasciando la stazione, seguii il binario verso sud. Al 1° casello fu avvertita la scossa del 24 giugno, e, anche più forte quella del 28 luglio.

Al 2° casello, a circa 2 chilometri dalla stazione, in vicinanza della colata di lava di Campozillone, la moglie del cantoniere avvertì la scossa del 24 giugno, forte, con rombo. Stava seduta ad un banco diretto a N.O e fu spinta in avanti, cioè a N.E. Questa direzione concorda con quella avuta dal vice-capo della stazione. La donna mi soggiunse che gli uccelli che nidificano sotto il tetto del casello fuggirono gridando spaventati. Il 28 luglio sentì debolmente la scossa, ma aggiunse che si trovava addormentata.

Al 3° casello, a circa 3 chilometri dalla stazione, e a 300 metri dopo il ponticello della mulattiera di Campozillone, si sentirono scosse fortissime e fu grande lo spavento. Raccolsi le informazioni, concordi, da una diecina di persone componenti le due famiglie che abitano nel medesimo casello. Esso si trova sul tufo incoerente, ma presso il limite d'un breve lembo di ciottoli alluvionali. È possibile che questo materiale si continui anche sotto il casello e che sia mascherato da terreno di trasporto, difficile a distinguere dal tufo incoerente. Nella notte che seguì la domenica 20 luglio, verso le 11 si ebbero tre scosse sussultorie violenti, ognuna preceduta da forte rombo. La prima scossa fu meno forte delle altre due. Tutti balzarono fuori da' letti e si precipitarono all'aperto mentre avveniva la 2ª scossa. Il casello tremava violentemente, battevano le tegole, i

vetri, le porte. Su' pilastrini in muratura che sono davanti al casello si trovano dei vasi di fiori che saltavano su' sostegni. La terza scossa avvenne che erano tutti nell'aperta campagna, la quale anche sentirono tremare fortemente. Sia pel tremito del suolo, sia pel rumore del rombo, tutti ebbero l'impressione del passaggio d'un treno diretto.

Da tale descrizione si deduce che questo fu il punto più fortemente colpito. Il casello presentava alcune vecchie ed esili lesioni, qualche altra esile del pari si produsse di nuovo.

Poco prima del 4° casello v'ha un ponte su cui passa la rotabile. Il cantoniere vi si trovava una volta e sentì una scossa, che fece tremare il vetro della piccola finestra, onde impaurito fuggì. Nel 4° casello, a poco più di 4 chilometri da Mignano, furono avvertite diverse scosse leggiere. Non potetti averne notizie precise.

Al 6° casello, a 7 chilometri da Mignano, ove trovasi un passaggio a livello che precede di tre o quattrocento metri la stazione di Presenzano, si trovò un guardiano dal 27 al 28 luglio, e non avvertì nulla.

La curva che limita l'epicentro passa evidentemente tra il 3° e il 4° casello

Al disopra della colata di lava di Campozillone potetti raccogliere molte informazioni. Questa colata in gran parte avrebbe dovuto esser compresa nell'epicentro del sismo. Una parte di essa si trova certamente vicinissima al sito ove le scosse ebbero maggiore intensità. Ciò non di meno su di essa si ebbero movimenti estremamente attenuati: pochissime scosse e leggerissime, come era da aspettarsi pel suolo assai resistente e differente da quello mobile dei dintorni (tufi incoerenti e terreni di trasporto). La frazione di Campozillone è costituita da poche case, parte su tufo litoide (simile a quello di Mignano) e parte sulla lava. Le seconde sentirono assai debolmente le scosse, che furono più sensibili sul tufo. La notte che seguì il 20 luglio, alle 10, si ebbe una scossa con rombo, deboli entrambi. A mezzanotte altra scossa più forte. Sul tufo tutti l'avvertirono, ne furono spaventati e fuggirono all'aperto. Sulla lava non tutti arrivarono a svegliarsi. Quelli che l'av-

vertirono affermano che non fu troppo sensibile. Le ore differiscono da quelle datemi al 3° casello, ma si capisce che i contadini di Campozillone non potevano dare un'indicazione oraria molto precisa, mentre maggior fede meritano i casellanti muniti di buoni orologi. Il 25 luglio, alle 7.50 di sera si ebbe una scossa sussultoria preceduta da rombo, presso la ferrovia, sul tufo. Fu avvertita poco nelle case di Campozillone fondate anche sul tufo, niente in quelle sulla lava. La scossa della notte del 27 al 28 luglio, fortissima a Mignano, a Campozillone non fu avvertita nè sul tufo nè sulla lava. E così anche per la scossa del 24 giugno, la quale però fu avvertita due volte, e piuttosto fortemente, sul tufo presso la ferrovia.

Alla masseria di S. Antonio, sulla stessa lava, furono avvertite solo tre scosse alquanto deboli, con rombo, una di giorno, due di notte. Una volta fu udito il saliscendi della porta battere contro il risalto, ed, essendo N.N.O la direzione del muro su cui quella porta è fissata, la direzione della scossa dovette essere più o meno vicina alla E.N.E.

Alla masseria Di Salvo, sulla stessa lava, due persone mi affermarono di aver sentito tremare il pavimento una sola volta, leggermente, onde non si spaventarono. Non sanno precisare se l'uno e l'altro avvertirono la scossa nello stesso istante.

Alla masseria De Angelis, anche sulla lava di Campozillone, fu sentita una sola scossa sussultoria di notte, verso le 12. Il mio informatore non credette doversi alzare dal letto.

A Roccamonfina, borgata situata nel cratere del vulcano omonimo, il sindaco, il telegrafista e il suo supplente mi assicurano di non aver sentito nulla.

Nel comune di Conca trovai la Giunta municipale riunita. Furono tutti d'accordo nel ricordare una leggera scossa sussultoria (?) con rombo anche leggero, verso le 11 $^{1}/_{2}$ della notte seguente il 20 luglio.

A Cave, frazione di Conca, una signora m'informa che nella stessa notte, trovandosi in letto ammalata, sentì una scossa ondulatoria leggera verso le 11.

Come si vede, l'ora coincide con quella ricordata dagli abitanti del 3° casello e la notizia, assai precisa, merita fede per le condizioni in cui si trovava la persona che me la forniva, cioè a letto, sveglia e col controllo di altra persona che l'assisteva, sveglia ed in piedi. Nella notte del 27 al 28 luglio la stessa signora avvertì altra scossa leggera ondulatoria; e altra, leggera del pari, ne aveva percepita il giorno innanzi. Mi soggiunse che assai forte fu invece la scossa sentita l'anno scorso verso mezzodì; i travi uscivano ed entravano dagli incastri.

Lungo la rotabile da Cave alla taverna di Conca prendo altre informazioni in tre casali diversi. Alla masseria Comparelli, a Campo la Corte, una donna mi dice aver sentito scosse ondulatorie. Più forte fu quella della notte del 20 al 21 luglio, per la quale la donna, impaurita, si alzò e fuggì all'aperto. Alla masseria Arsa di Arcangelo Comparelli si ebbero due scosse ondulatorie nella stessa notte verso le 11 $^{1}/_{2}$. La porta posta in direzione N.O battè; gli abitanti fuggirono. Si noti come i fatti di direzione osservati confermino tutti quella di N.E datami, come si è visto, dal vice-capo della stazione di Mignano. Alla masseria Muratella di Sant'Angelo, lunedì 28 luglio, verso l'una antimeridiana fu avvertita una scossa ondulatoria con rombo. La casa tremava tutta, le porte battevano, le galline gridavano, tutti fuggirono fuori. Come conferma dell'ora, che del resto è d'accordo con le informazioni precedenti, mi si dice che, poco dopo, si sentì passare il treno. Si vede come, riavvicinandosi a Mignano, le scosse si vanno accentuando di nuovo. Finalmente alla taverna di Conca, il 24 giugno alle 7 $^{1}/_{2}$, fu avvertita una scossa ondulatoria con rombo *come se passasse il treno.* Un contadino che era in campagna, a poca distanza, sentì *una mossa di stomaco*, il suolo tremò, tremarono i pavimenti nel casale della taverna. Altra scossa posteriore avvertì questo stesso contadino, che abita la taverna, ma nè lui, nè la moglie sanno precisarla.

Va notato che il 4° casello, ove si avvertirono solo scosse leggiere, si trova a pochi metri dalla detta taverna, onde la concordanza delle

informazioni lascia a desiderare. Comunque è chiaro che noi siamo qui presso al limite delle ondulazioni forti.

Da Mignano seguiamo ora la rotabile che mena a Caspoli e giriamo per San Clemente e Monte Friello.

Prima del fosso su cui passa questa rotabile, dopo Mignano, v'è una casa nuova detta Torrepelletta. Vi furono avvertite alcune scosse sussultorie. La notte seguente il 27 luglio vi si avvertì una scossa alquanto forte, tremarono gli utensili di cucina appesi al muro, il letto trepidò, si sentì un boato come se passasse un treno in lontananza. Un altro giorno verso il mezzodì lo stesso informatore, sotto l'azione d'una scossa, ebbe il capogiro e l'eccitamento al vomito. Dopo il fosso, alla masseria Bellomonte mi si disse che tre volte si avvertirono scosse sussultorie senza rombo e tremarono le finestre. Alla masseria Castagneto, a poca distanza dalla precedente, si avvertirono molte scosse ondulatorie e sussultorie con boati. Un giorno, nel pomeriggio, un contadino, che era sdraiato per terra in campagna, sentì il suolo per tre volte sollevarglisi sotto.

Caspoli si trova sopra un terreno tufaceo incoerente, in vicinanza immediata delle montagne di calcare. Le case vi sono piccole, alte, deboli, scaglionate sul pendio; per cui tutto deve qui concorrere ad accentuare le scosse. Pure, nell'attuale periodo, esse vi si sentirono assai debolmente, e non da tutti. Il sarto mi disse che furono avvertite solo da chi aveva le *oreccie pésole*. Il medico e il parroco mi asserirono che tutte le scosse di Mignano si avvertirono a Caspoli, ma attenuate di molto e sussultorie. Anche in questa località siamo quindi vicini alla curva che limita l'epicentro.

Monte Camino, una delle montagne secondarie che si levano dietro Caspoli e che fiancheggiano la valle di Mignano, fu anche scosso qualche volta. Una di queste, era di mattina e dovette essere il 24 giugno, i pastori che erano sull'alto sentirono la scossa e si *dettero la voce*, come mi asserì il medico di Caspoli.

Nella masseria che s'incontra prima di giungere al villaggio di Campo vi furono scosse deboli, non da tutti avvertite. A Campo una

signora sentì due scosse ondulatorie. La prima avvenne di giorno, la porta chiusa tremò, *come se fosse stata spinta da un cane*: la seconda scossa avvenne di notte. Un uomo della stessa località mi assicura aver sentito diverse scosse ondulatorie deboli, con boati appena percettibili. Una sola volta sentì tremare leggermente una porta chiusa.

A Mieli, a poche decine di metri dal calcare secondario, il signor Fr. Colizza mi dice avere avvertita la scossa della notte dal 27 al 28 luglio, ma debolmente, ed altre scosse più deboli ancora. Non si accorse di alcun altro fenomeno.

A Campanara, una località presso Calabritto (frazione di Galluccio) sul calcare eocenico, lo stesso sig. Colizza crede non si avvertisse mai nulla, poichè mai nulla gli fu riferito.

A Galluccio, la fattoressa del duca di San Clemente mi dice che una scossa leggera vi fu avvertita solo da qualcuno; che a San Clemente non si avvertì mai nulla; che a Covelle, sul calcare secondario, presso Calabritto, si ebbe il 1° agosto una scossa che fece fuggir tutti, ma che non dovette esser forte.

Quanto al Monte Friello, la villa Del Monte si trova sulla sua parte bassa, sopra la rotabile che va da Conca a Mignano, e non vi si avvertì che qualche scossa leggera. In un casale, sulla stessa rotabile, un po' più a nord e anche alle falde del Friello, non si avvertì mai nulla. Sulla rotabile di San Clemente che passa a N.O di Monte Friello e va subito dopo a finire sulla rotabile anzidetta, vi sono due casali, nelle vicinanze dello stesso monte. In quello più a nord non si avvertì mai nulla, nell'altro più a sud due scosse leggiere. Per una di queste ultime, due persone danno informazioni contradittorie, parlandomi l'una di sussulto, l'altra d'ondulazione.

Continuando ad avanzare, tornando a Mignano, vedremo che le scosse si vanno accentuando nuovamente, per intensità e per numero.

Ove, difatti, la rotabile esce dalla colata di lava di Campozillone, nella Regione Annolese, sul tufo incoerente si trova una casa, nella quale furono avvertite tre scosse leggiere ondulatorie, la prima essendo avvenuta il 24 giugno. Ad un chilometro e mezzo da Mignano, in una

casa che ivi si trova, una signora e i suoi contadini mi assicurano aver sentite molte scosse *non molto forti.* Il massaro però si trovava un giorno in campagna coricato per terra, a poca distanza ad est dalla casa, presso il fosso, e sentì un forte sussulto del suolo.

Dalla stazione di Mignano saliamo verso San Pietro Infine, a nord.

Al Casino di Pietro di Palma, a sette od ottocento metri dalla stazione, furono avvertite scosse ondulatorie e sussultorie, non forti come a Mignano. Qualcuna di esse non produsse altro effetto che far distaccare e cadere qualche paniere appeso al muro. In una casetta in vicinanza di Monte Rotondo, ancora sul tufo litoide di Mignano, furono sentite alcune scosse ondulatorie, e gli utensili di cucina tremarono qualche volta su' muri. Nelle vicinanze immediate del terreno secondario, ove la rotabile gira ad ovest, da una donna furono percepite un paio di scosse sussultorie (?). Una di esse, preceduta da rombo, avvenne la notte che seguì il 27 luglio. Alla base del secondario, un pastore, che vi dorme iu una piccola capanna, non avvertì nulla. Sotto San Pietro si ebbe qualche scossa leggera: la notte che seguì il 31 luglio, verso le 11, fu avvertita la scossa che a Mignano dicono aver sentita alle 11 e mezzo (ora più attendibile). In altra casa vicina non si avvertì mai nulla.

A San Pietro Infine furono miei cortesi informatori il sindaco e l'arciprete, il quale trasmette al Collegio Romano l'indicazione di tutte le scosse che si verificano nella borgata. Nell'attuale periodo se ne ebbero diverse, tutte ondulatorie. La prima fu avvertita il 1° luglio verso la mezza dopo mezzodì e fu debole ma lunga (due o tre secondi), senza rombo, in direzione di Mignano. Si sentì un leggiero scricchiolìo dei soffitti. Parecchie altre scosse si ebbero dopo. La notte che seguì il 27 luglio si avvertì altra scossa a 59 minuti dopo mezzanotte e fu forte e prolungata. Quindici minuti prima era stata preceduta da altra scossa meno forte. Verso le 11 della notte che seguì il 31 luglio la scossa avvertita a Mignano lo fu, leggermente, anche ad un chilometro e mezzo a sud di San Pietro, da alcuni contadini.

Lo scorso anno, il 30 luglio, alle ore 11 e 35 a. m., si ebbero in

questa borgata tre scosse forti, sussultoria la seconda, ondulatorie le altre. Una lesione preesistente in un muro interno si vide allargarsi di un centimetro e forse più, quindi rinchiudersi. La chiesa soffrì molto. Moltre altre scosse si ebbero dopo. Quella del 30 luglio fu avvertita anche a Mignano, a San Vittore, a Montecassino, ecc.

A Vallecupa, ad est di San Pietro, sul versante est dei monti calcari secondari, si sono avute nell'attuale periodo diverse scosse leggiere. Una sola spaventò la gente e la fece uscire all'aperto.

Girando intorno al Monte Lungo torniamo a Mignano.

A San Cataldo, nella taverna, di due persone, una non avvertì nulla, l'altra una scossa assai debole. In una masseria vicina non fu avvertito nulla. In una casa a meno di un chilometro più a nord, del pari fu avvertito nulla. Siamo qui vicini al limite del calcare secondario di M. Lungo. A Peschito, sullo stesso monte, un uomo che vi dormì parecchie notti nemmeno avvertì nulla. Alla stazione di Rocca d'Evandro, sulla continuazione della valle di Mignano, la notte del 24 al 25 (?) luglio, fu avvertita una scossa leggera e il commesso fuggì all'aperto. Oltrepassato San Giacomo, alla prima casa verso Mignano, una scossa non forte con rombo fu avvertita il 24 giugno alle 7 1/2 del mattino. In una masseria, ad un paio di chilometri in linea retta da Mignano, nella notte che seguì il 20 luglio, si ebbero due scosse, la seconda più forte. Nella notte seguente il 27 luglio si ebbe una forte scossa ondulatoria, con scricchiolìo del soffitto, da cui caddero pietruzze e polvere.

*
* *

Queste sono le notizie da me raccolte, e non credetti insistere maggiormente per averne delle altre. Un tracciamento approssimativo delle *curve medie* dell'attuale periodo sismico era possibile eseguirlo da quanto precede. Un' approssimazione maggiore non si poteva raggiungere, per la molteplicità delle scosse, per la poca coltura degli informatori delle campagne — quasi tutti contadini — e per la man-

canza di indicazioni orarie, non dico precise, ma solo alquanto comparabili. Non si poteva basarsi altro che sulla separazione delle scosse sussultorie dalle ondulatorie, e in queste ultime sulla distinzione tra le più forti e le più deboli.

Prima però di giungere a questo tracciamento di curve, daremo un rapido cenno della conformazione geologica della regione.

La valle, nel cui centro trovasi Mignano (V. la tavola annessa) è diretta da N.O a S.E. Da un terreno pianeggiante, su cui è la stazione di Rocca d' Evandro, s'interna in mezzo a monti di calcare secondario e terziario che la limitano ad est e ad ovest. Dapprima sono il M. Lungo e il Moscoso, che si avvicinano a 1500 metri di distanza sopra quattro chilometri di lunghezza. Subito dopo la valle s'allarga, perchè i monti orientali girano ad angolo retto col Monte Rotondo e, fino a Mignano, essa ha una larghezza di 2.5 chilometri con due di lunghezza. Quindi continua ad allargarsi sempre più, raggiungendo 5 chilometri al piede di Monte Friello con 4 di lunghezza. Ad ovest si leva il monte di calcare secondario detto La Difesa, ad est quello di Cesima. Monte Friello è un cono avventizio di 200 metri d'altezza al piede del vulcano di Roccamonfina, che si eleva più a sud. Sono così circa 10 chilometri sui quali la valle di Mignano si svolge. Essa è percorsa dalla ferrovia Roma-Napoli, parallelamente all'asse e in vicinanza del piede dei monti orientali

Come si vede M. Rotondo e M. Lungo sbarrano parzialmente la valle nella parte settentrionale, e la separano da altra valle diretta da est a ovest, e il cui versante settentrionale è costituito da altri monti secondari. La borgata di San Pietro Infine trovasi in questa seconda valle presso il piede dei monti che la limitano a nord.

La valle di Mignano è costituita da materiali vulcanici (tufi incoerenti e litoidi) che probabilmente poggiano su di un calcare simile a quello dei monti laterali.

Mignano, una ridente borgata di circa 2000 abitanti, è sul tufo litoide. Una colata di lava, di oltre 2.5 chilometri di lunghezza, sulla

direzione S.O-N.E e con circa tre quarti di chilometro di larghezza, dal piede di M. Friello si avanza verso la ferrovia. Qualche lembo di terreno alluvionale si vede qua e là, o di ciottolami dovuti al detrito dei monti.

Varie colate scendono sulle falde del Roccamonfina dirette da sud a nord, fino al principio della valle di Mignano. Notevole quella che si spinge fino sotto M. Friello.

Una di queste colate da me seguìta era di una bella leucotefrite gremita di leuciti grandi fino ad un cm. e più, simile, almeno all'aspetto, a moltissime colate del cratere di Vico e dei Vulsini. L'Eocene, anche in forma di calcare, si trova nella valle di Mignano solo al Colle San Giacomo, secondo la Carta rilevata dall'Ufficio Geologico.

***

La forma e la struttura dell'area colpita, e la poca estensione di questa, ci permettono un tracciamento di curve isosismiche abbastanza soddisfacente in base alle notizie raccolte. Non era possibile eseguire questo tracciamento per tutte le scosse, e nemmeno per le più forti. Quindi ho dovuto limitarmi a disegnare nella tavola annessa delle *curve medie* che ne rappresentano l'insieme.

L'epicentro ebbe una forma triangolare a lati più o meno ondulati e ad angoli arrotondati, e si estese per $^3/_4$ di chilometro a nord di Mignano, dove trovossi un vertice, mentre gli altri due vertici si manifestarono a poco più di tre chilometri a S.S.O e a S.S.E di quella borgata. I due lati ad est e ad ovest si trovarono in vicinanza del limite dei calcari secondarî, mentre il lato a sud seguì l'andamento della colata di Campozillone, che, essendo rimasta al difuori dell'epicentro, ne obbligò il limite ad incurvarsi verso nord. Il maggior diametro di questo epicentro fu di circa 4 chilometri.

La curva, che limitò le più forti ondulazioni, in generale passa ad 1 chilometro circa a nord di Mignano; a sud gira davanti a M. Friello, il quale la obbligò ad incurvarsi verso nord; ad ovest e ad est fu

schiacciata tra' monti calcari che limitano la valle. L'estensione di tale curva fu di poco più di 5 chilometri da nord a sud, e di 2 a 5 da est ad ovest. Questa curva più assai di quella dell'epicentro subì degli spostamenti durante l'attuale periodo sismico, onde in alcune scosse si estese fino a San Pietro Infine. A sud invece fu limitata sul piede del masso principale di Roccamonfina.

L'area totale colpita si può estendere fino a Conca, San Clemente, pressi di Rocca d'Evandro, Cervaro, San Vittore, San Pietro, Vallecupa. Essa subì delle fluttuazioni come le precedenti ed è semplicemente abbozzata, sulla carta, nel suo perimetro medio, sopratutto pel tratto Vallecupa-Tora-Conca.

Intorno a Monte Friello e alla colata dì Campozillone girano due curve, che limitano due plaghe di minima intensità, circondate da un'area colpita meno debolmente. La prima è dovuta ad un suolo più rigido, perchè formato da una colata di lava, e quindi assai più resistente del tufo circostante. La seconda area risulta da 200 metri di materiali frammentari, sovrapposti agli altri che formano il suolo della valle, e si sa che in questi materiali le vibrazioni si accentuano se lo spessore è poco, si spengono se esso è considerevole.

Le montagne di calcare, e quindi di roccia rigida, che fiancheggiano la valle, hanno anche attenuato l'intensità delle scosse, o spentala del tutto, onde le curve sismiche sono schiacciate lateralmente alla valle. Su quelle montagne, difatti, le scosse o non si sono avvertite, o lo sono state assai poco. Bisogna però aggiungere che le osservazioni vi sono state pochissime, saltuarie e poco precise. Tutte le informazioni inoltre mi sono pervenute di seconda mano. E ciò pel fatto che su quegli stessi monti non vi sono abitazioni, ma solo qualche capanna, in cui dormono dei pastori, fino ai primi di luglio, epoca in cui scendono nei villaggi della valle. Le scosse sentite al di là di questi monti, per spostamenti in profondità del centro sismico o per accentuazione nell'intensità dell'urto, saranno state avvertite più o meno anche al disopra di essi. Così il 24 giugno, come fu già riferito. Si capisce in ultimo che l'area colpita sia stata non limitata, ma assai ridotta

dalla presenza dei monti che circondano la valle di Mignano, e cioè da quelli calcarei che la fiancheggiano ad est e ad ovest, da quelli, parimenti calcarei, che la sbarrano a nord, e dalla massa principale del Roccamonfina che la chiude a sud, e che presenta il Monte Friello come sentinella avanzata. Va inoltre notato che, se le scosse sussultorie furono al 3° casello assai più forti che sul resto dell'epicentro, ciò va dovuto ad una causa d'accentuazione che sta nella natura del suolo, il quale, come dicemmo, è di materiale di trasporto, e quindi assai mobile.

* * *

La poca profondità del focolare sismico è evidente dalla piccola estensione dell'epicentro e dell'area colpita. E se tale profondità fu variabile, essa lo fu tra limiti assai ristretti. Il fatto è però tutt'altro che sicuro. Difatti se si potesse ammettere con certezza che l'epicentro variò pochissimo, e assai meno delle altre curve, ne deriverebbe che la profondità del focolare subì variazioni trascurabili, mentre alquanto sensibili furono quelle subite dall'intensità degli urti iniziali nel focolare medesimo.

Non è possibile calcolare la profondità media di questo focolare coi soliti metodi poichè per la piccola intensità delle scosse non si sono avuti effetti permanenti, di forti e numerose lesioni od altro. Inoltre si aggiunga la mancanza di osservazioni precise, che nessuno fece, nè poteva fare durante le scosse. A me quindi non rimane che l'applicazione d'un solo metodo, quello che si basa sulla esclusiva determinazione dell'epicentro, moltiplicandone per $\sqrt{3}$ il più piccolo raggio [1]. Considerando questo di circa 1 chilometro si avrebbe pel focolare la profondità di un chilometro e mezzo. È inutile però l'aggiun-

[1] De Lapparent dice « il più piccolo diametro » ma è una svista, come può controllarsi riandando alla fonte a cui il dotto geologo attinse il modo di eseguire questo calcolo (Fouqué, *Tremblements de terre*). Vi si vede così che il metodo è generale anche per le aree non ellissoidali.

gere che questo calcolo, che i sismologi fanno certe volte, specialmente con epicentri ellittici, è d'una grossolanità fenomenale, ed io l'ho applicato al caso di Mignano per mancanza di meglio.

Come in questi giorni è stato più volte ricordato, Mignano segna il centro d'una delle più piccole *aree sismiche* d'Italia. Questa di Mignano si conserva difatti con pochi chilometri di diametro, e quindi con focolare poco profondo e con piccola intensità. Si è già accennato al terremoto dell'anno scorso, ad area alquanto più estesa dell'attuale. Il terremoto del 1873 fu ad area quasi uguale all'attuale. Difatti colpì San Pietro Infine, Rocca d'Evandro, Galluccio, Roccamonfina, Conca e Vallecupa. Le scosse furono numerose dal 13 luglio 1873 al marzo del 1874.

Si è constatato che, per $^{7}/_{10}$ dei casi, nei terremoti italiani la scossa principale avviene al principio del periodo sismico. Invece nel periodo attuale di Mignano si sono avute scosse forti verso il principio (24 giugno), nel mezzo (20-21 luglio) e alla fine (28 luglio).

***

Quanto alla causa dei moti di Mignano, non si può asserir nulla di preciso.

A caverne sotterranee lasciate dalle eruzioni del Roccamonfina non è da pensare. L'ipotesi di simili caverne, messa avanti qualche volta, non è giustificata da nessun fatto. Se tali caverne esistessero, a troppi sprofondamenti e a terremoti formidabili avrebbero dovuto dar luogo. I piccoli terremoti poi potrebbero far supporre, con quell'ipotesi, piccolissime caverne, quindi senza relazione con l'importanza della massa eruttata.

Potrebbe darsi che il calcare dei monti laterali alla valle di Mignano continui al disotto di essa, nascosto dai tufi, e che le acque vi abbiano scavate delle caverne, in cui risieda la causa di questi terremoti. Ma nessun fatto finora si può addurre in appoggio di tale ipotesi.

A rassetti del terreno si è già pensato. Le acque possono, nel filtrare a traverso i tufi, disgregarli un po', asportandone delle particelle, e quindi esser causa di nuovi assestamenti del suolo. Tale ipotesi, indipendente dal vulcanismo, non è certo da scartarsi. Ma ve ne sono altre, tutte ugualmente senza prove, e con lo stesso grado di probabilità Così esplosioni sotterranee si possono avere, come ultimi fatti dell'assopito vulcanismo, o anche da esso indipendenti, e per le quali delle masse d'acqua passano subitamente allo stato di vapore, a contatto delle roccie calde di profondità.

Finalmente qualche frattura radiale del vulcano può ancora subire dei movimenti, per azione diretta d'un vulcanismo non ancora spento in profondità, e che, anche non tendendo a risvegliarsi alla superficie, produce gli ultimi conati.

Ma su queste cause è meglio non insistere troppo, almeno fino al giorno che la costituzione geologica della regione non sia meglio conosciuta.

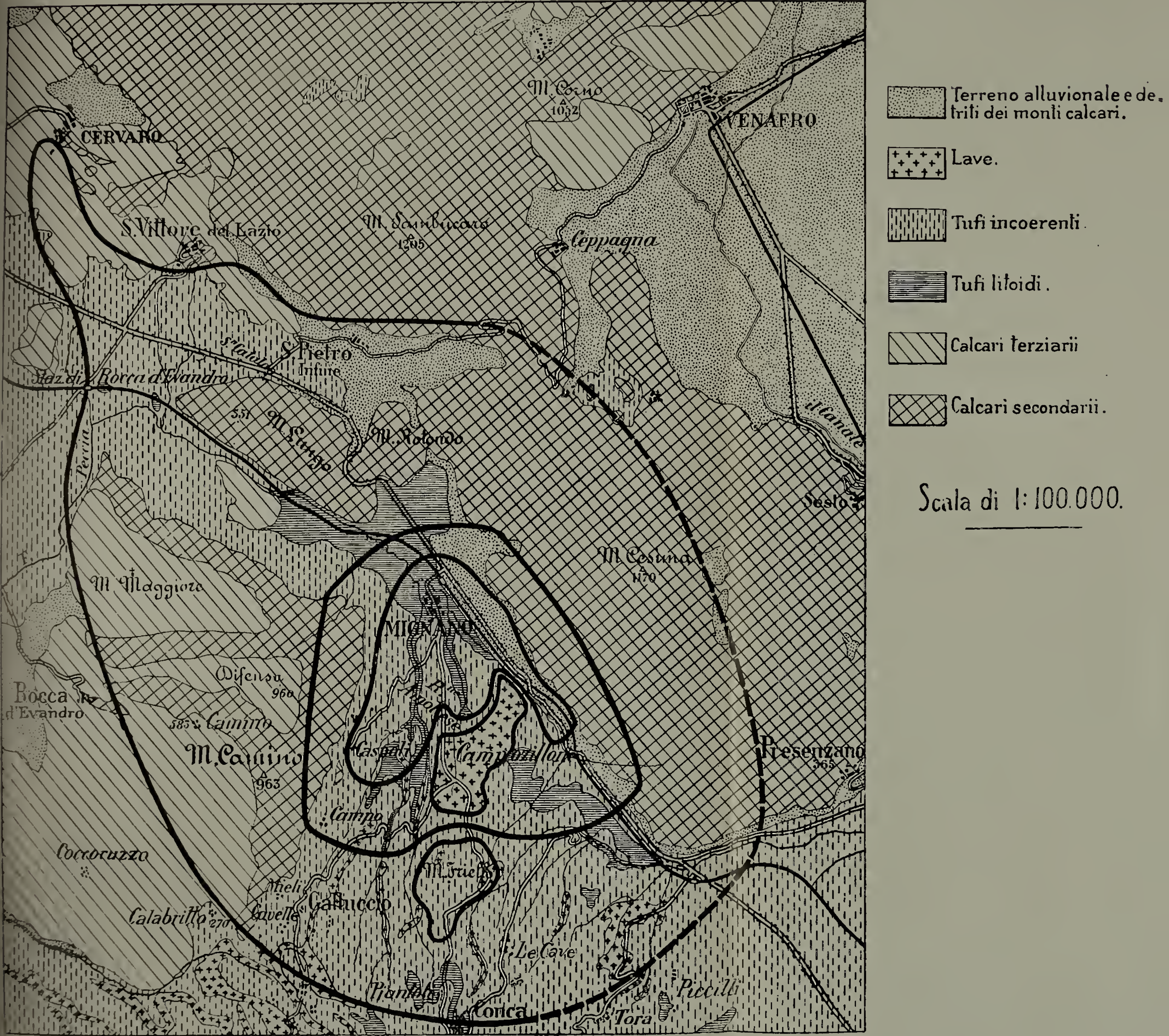


Prima di far punto, mi sia lecito esprimere un desiderio, sul quale richiamo l'attenzione dei nostri Osservatorii geodinamici e sopratutto della Commissione geodinamica centrale.

Le ferrovie francesi (e non so se anche quelle di altri Stati) hanno potuto raggiungere una grande precisione nell'ora indicata dagli orologi di tutte le stazioni. Difatti quest'ora, sul maggior numero delle linee, è data telegraficamente alle stazioni principali dagli Osservatorii astronomici. Per le stazioni secondarie v'ha un *orologiaio verificatore*, che tutte le settimane va a registrare l'orologio nell'ufficio del Capo e quello sul piazzale della stazione stessa.

Ne deriva una grande approssimazione, poichè gli errori orari sono, al massimo, di un minuto. In caso di terremoto le indicazioni dei capi-stazione francesi sono preziose. Si sa che l'onda sismica percorre molte volte alcuni chilometri al secondo (fino a quattro o cinque, e

IL TERREMOTO DI MIGNANO



Curve sismiche nel terremoto di Mignano del 1902.

anche più). Il tracciamento delle curve sismiche, specialmente nei casi in cui la velocità di propagazione non raggiunge tale estremo, trova nelle indicazioni ferroviarie francesi dei capisaldi sicuri.

Invece in Italia le cose procedono diversamente. Il capo-treno riceve l'orologio regolato e chiuso, in modo da non poterne alterare l'ora, alla stazione di partenza. In base a questo orologio egli dà l'ora ai capi delle altre stazioni, durante le fermate. Il capo-stazione verifica rapidamente il proprio orologio, mentre è preoccupato e distratto dalle esigenze e dalle responsabilità del momento e, quando il treno è partito, volte sì e volte no, fa la correzione all'orologio del suo Ufficio e a quello del piazzale.

Con tale, non certo commendevole sistema si arriva ad errori di alcuni minuti primi.

Io quindi vorrei proporre che si ottenesse dalle nostre amministrazioni ferroviarie, che l'ora venga data alle stazioni col sistema francese.

Inoltre si dovrebbe ottenere che tutti i capi-stazione segnino i terremoti da essi percepiti, con la massima precisione possibile, sopra appositi moduli (da spedire subito e *in franchigia* all'Osservatorio centrale in Roma) aggiungendovi tutte quelle indicazioni che saranno al caso di dare, e sopratutto sull'ora esatta. Inoltre un simile incarico si dovrebbe dare obbligatoriamente a tutti i telegrafisti dello Stato, le cui indicazioni potrebbero essere più precise e più numerose di quelle dei capi-stazione.

Si avrebbe così, senza la minima spesa, una moltiplicazione di osservatori, mediante i quali il tracciamento delle curve sismiche si potrebbe eseguire in modo assai più rapido e sicuro, che oggi non si faccia.

Finalmente, seguendo l'uso della Svizzera, si potrebbero distribuire largamente delle istruzioni chiare, precise e brevi, alla portata di tutti, invitando la gran massa dei volenterosi a concorrere anch'essa con informazioni sui moti sismici, da spedire in lettera aperta e *in franchigia*, all'Osservatorio centrale.

Se non si ricorre alla più grande moltiplicazione di osservazioni degne di fede, la sismologia non uscirà mai da quello stato di grande incertezza in cui, purtroppo, ancora si trova.

Roma, agosto 1902.

V.

Riunione annuale della Società geologica italiana a Spezia.

L'adunanza generale estiva della Società geologica ebbe luogo quest'anno (1902) nella città di Spezia, i cui dintorni presentano per i cultori della geologia grande interesse, sia per l'importanza degli studi di cui furono oggetto, sia per l'influenza che questi ebbero sullo svolgersi degli studi sui terreni mesozoici di altre regioni, e in particolare delle Alpi Apuane, del Monte Pisano, della Montagnola Senese e della Montagna di Cetona.

Secondo il consueto l'adunanza ebbe luogo nella prima metà di settembre, e il prof. Capellini, benemerito cittadino di Spezia e presidente della Società, diresse personalmente tutte le gite, avendo molto opportunamente preparato e pubblicato per tale occasione un importante fascicolo di Note esplicative alla 2ª edizione (1881) della sua *Carta geologica dei dintorni del Golfo di Spezia e Val di Magra inferiore* nella scala di 1 : 50000.

Per questa regione la serie dei terreni, quale risulta da detta pubblicazione, è rappresentata dal seguente quadro, il quale per altro deve essere completato colla aggiunta di due masse ofiolitiche in dipendenza dell'Eocene, site entrambe nel lato orientale della Val di Magra, la più importante sotto Ponzano e Falcinello, l'altra assai più piccola presso Caniparola.

QUATERNARIO	Sabbie, ghiaie, argille, conglomerati.
MIOCENE	Molasse ed argille lignitifere, alternanti in alto con conglomerati.
EOCENE	Arenaria (macigno) scistosa o compatta, ora a fini elementi, ora grossolana, ora puddingoide; scisti galestrini, calcare argilloso (alberese) con fucoidi e nemertiliti.

CRETACEO	superiore	Scisti galestrini di vario colore; arenaria (pietraforte) con fucoidi e nemertiliti.
	inf. (neocomiano)	Scisto caffè-chiaro con poco scisto verdolino, con amigdale più o meno estese di calcare grigio-chiaro, ricco di dendriti e di selce.
TITONICO		Scisti varicolori ad Aptici, passanti anche a novacolite; calcari grigi molto chiari ricchi in selce. Diaspri rossi e ftaniti chiare.
LIAS	superiore	Scisti varicolori a *Posidonomya Bronni.*
	medio	Calcare da rosso-cupo a biancastro, con arietiti ed entrochi, superiormente selcifero.
	inferiore	Calcare grigio-cupo ammonitifero intercalato da scisti lionati, con impronte di ammoniti.
HETTANGIANO		Calcare dolomitico con portoro.
RETICO		Calcari grigi o nerastri e scisti fossiliferi, con *Myacites*, *Pinna*, *Bactryllium* in basso, superiormente con *Avicula contorta* e più in alto con abbondantissimi coralli, brachiopodi e molluschi che sovente costituiscono vere lumachelle (*Plicatula intusstriata*, *Cardita austriaca*).
TRIAS		Calcare cavernoso e breccia scistosa. Quarzite di varia tinta, passante inferiormente per gradazioni ad una Anagenite.
PERMO-CARBONIFERO ?		Psammiti rossastre e bigie; cloritoscisti; puddinga calcareo-siliceascistosa; cipollino, bardiglio, marmo saccaroide.
PALEOZOICO INDETERMINATO		Scisti talcosi e scisti nodulosi quasi gneissici.

*
* *

Diciamo ora brevemente delle escursioni, le quali, favorite da un tempo splendido durarono quattro giorni. Il primo ed il terzo di essi furono dedicati al promontorio occidentale del Golfo di Spezia, il secondo all'orientale ed il il quarto infine ad una gita alle non lontane cave di Carrara.

Il primo giorno (8 settembre) i congressisti si diressero al Colle della Foce e di là lungo la via militare fino alla vetta del Monte Parodi. Il ritorno ebbe luogo per Biassa, scendendo per la valle omonima. Il regolare assetto stratigrafico di questa porzione della catena occidentale, dal calcare cavernoso del Trias al calcare dolomitico dell'Hettangiano, risultò in tutta la sua evidenza.

Lasciando Spezia il giorno 9 i congressisti si recarono colla ferrovia fino alla stazione di Luni, donde mossero con vetture a visitare gli avanzi della scomparsa città ed il museo archeolegico del marchese Gropallo. Attraversata la pianura di Luni, e traghettata la Magra presso la sua foce, si poterono esaminare le formazioni paleozoiche di Capo Corvo nel promontorio orientale: saliti quindi a bordo di un rimorchiatore della R. Marina, poterono costeggiare l'estremità di detto promontorio, la quale presenta non disturbata la serie dei suoi terreni dal Paleozoico al Lias superiore.

A Pertusola i congressisti sostarono per visitare la grandiosa officina per il trattamento dei minerali di piombo, la quale va collocata fra le più importanti d'Europa, tanto per l'entità della produzione quanto per i metodi seguiti nel lavoro. Il valore dei suoi prodotti (piombo, argento ed oro) superò nel 1900 i 12 milioni di lire e la quantità di minerale di piombo argentifero trattata fu di 34622 tonnellate, delle quali 8675 di provenienza estera.

Da Pertusola gli escursionisti ritornarono direttamente a Spezia.

Il giorno 10, sempre su piroscafo della R. Marina, si costeggiò la costa occidentale del Golfo contornando il Tiro, il Tiretto e la Palmaria a moderata velocità, sicchè si potè esaminare distintamente l'andamento degli strati liasici che compongono quella catena, in un con le grotte dei Colombi e Arpaia. Queste interessanti grotte aperte sul mare, e principalmente la seconda, richiamarono vivamente l'attenzione dei gitanti. Sbarcati a Portovenere questi raccolsero numerosi fossili del retico, principalmente *Rhynchonella portuvenerensis* Cap. e *Plicatula intusstriata* Emm. Visitati quindi gli avanzi dell'antica chiesa di San Pietro e fatta breve sosta alla elegante Villa Capellini, essi fecero ritorno a Spezia per la stessa via di mare.

Il giorno 11 finalmente i congressisti si recarono in ferrovia a Carrara, dove dopo una breve visita alla sede della Camera di commercio per esaminarvi un grande plastico delle Alpi Apuane colorito geologicamente secondo gli studii dell'ing. Zaccagna, che fornì agli astanti alcune spiegazioni in proposito, presero posto su di un treno speciale della ferrovia marmifera. La linea contorna dapprima il Monte Betogli fra Torano e Miseglia, indi, attraversato

in galleria il M. Croce, dopo un'ampia risvolta a S.E giunge, dirigendosi a nord fino al Canal Bianco ed al Ravaccione. Si poterono così ripetutamente esaminare i calcari e le dolomie del Retico, i calcari dolomitici soprastanti ai marmi (Grezzoni superiori) e le altre svariate formazioni del Trias superiore, fra le quali l'imponente massa dei marmi saccaroidi, con tutte le varietà note in commercio. Al Ravaccione i congressisti poterono anche rendersi conto dei varii sistemi seguiti per l'estrazione ed il trasporto dei massi di marmo; indi fecero ritorno a Carrara, dove ebbe termine il congresso.

La Direzione.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA
PER L'ANNO 1901 [1]
(*Continuazione*, vedi n. 2)

GLANGEAUD PH. — *Les volcans du Latium et la Campagne Romaine.* (La Géographie, T. III, 1° sem., n. 6, p. 461-470). — Paris, 1901.

L'autore dichiara di valersi in questo studio del lavoro pubblicato dall'ing. Sabatini sul Vulcano laziale (vedi *Bibl. 1900*) e delle informazioni avute verbalmente dal medesimo, aggiungendovi le osservazioni sue personali fatte sul luogo.

Accennato dapprima alla topografia della Campagna romana e dei Monti laziali, ne espone la storia geologica per spiegare la speciale configurazione loro e delle diverse condizioni di fertilità dell'una e degli altri. Riassumendo le idee del Portis sulle diverse fasi per le quali è passata questa regione durante il pliocene ed il quaternario, ammette che dapprima, in corrispondenza dell'attuale sponda marina, esistesse una piccola ruga montuosa che limitava. coll'Appennino, una bassura che i sedimenti pliocenici andavano riempiendo. La pendenza del suolo era allora inversa dall'attuale, cioè dalla piccola cresta montuosa verso l'Appennino.

Dopo la deposizione dei sedimenti pliocenici si produsse, per pressioni laterali, un sollevamento di questi ed un relativo abbassamento della piccola catena tirrenica, la quale al principio del quaternario era già sommersa, e la pendenza si fece dall'Appennino verso il mare.

Una serie di faglie parallele all'Appennino si formarono allora e determinarono nel terreno pliocenico ed in quelli sottostanti tre sistemi di gradini. dei quali il più occidentale si sprofondò a poco a poco sotto il livello del mare, quello più orientale si addossò alla catena appenninica. In quello mediano. rimasto in parte almeno sopra il livello del mare, si formarono delle fenditure che diedero passaggio alle prime dejezioni vulcaniche. Queste sarebbero avvenute alla fine del pliocene, ma la formazione dei depositi vulcanici è terrestre

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

e quaternaria; essi si posarono in parte entro laghi e paludi, formandovi tufi speciali alternantisi con formazioni lacustri. Le eruzioni continuarono durante il pleistocene e, secondo Tito Livio, vi furono eruzioni anche nei primi tempi di Roma.

L'autore passa quindi a descrivere il meccanismo dell'edificio del Vulcano laziale ed i materiali che lo costituiscono.

Egli vi distingue le solite tre fasi:

1° formazione dell'apparecchio principale o cono tusculano di 80 chilometri di circonferenza e 1200 metri di altezza, che in seguito ad esplosioni violente fu troncato con demolizione della parte occidentale;

2° formazione dell'apparecchio secondario o cono albano, sull'asse stesso del primo e nella parte demolita per l'esplosione suddetta;

3° formazione eccentrica dei crateri di Nemi e di Albano.

Nei due primi periodi si sarebbero formati i numerosi coni avventizii sui fianchi del vulcano.

L'autore ritiene col Sabatini che i bacini di Nemi e di Albano siano dovuti a giustaposizione di due crateri che si sono in parte sovrapposti, dando loro la forma ellittica. La stessa origine craterica avrebbero le cavità dell'Ariccia, di Prata Porci, di Castiglione, un tempo occupate da laghi come quelli di Nemi e di Albano. Questi crateri diedero luogo alla projezione tipica del peperino.

Parlando da ultimo della Campagna romana crede trovare nella sua costituzione geologica le cause della sua sterilità e della malaria ivi dominante.

Hlawatsch C. — *Ueber den Nephelin-Syenit-Porphyr von Predazzo.* (Tschermak's Min. und. Petr. Mittheil., B. XX, I H., pag. 40-54, con tavola). — Wien, 1901.

È lo studio microscopico e chimico di una speciale roccia porfirica formante un filone nel Monte Mulatto in vicinanza di Predazzo, poco lungi dallo sbocco della Val Viezzena nella Val di Fassa (Trentino). Essa si presenta con tinta grigio-chiara, con particelle debolmente lucenti, a struttura porfirica olocristallina con carattere trachitico, verso le salbande simile a fonolite trachitica. In questa massa fondamentale veggonsi cristalli tabulari di ortoclasio, lunghi talora un centimetro e più, con splendore vitreo, cristalli rossastri di nefelina (eleolite) spesso riuniti in gruppi, e piccoli aghetti o granuli oscuri di un pirosseno, associati a poco anfibolo simile ad orneblenda: in alcuni punti poi si trovano grossi e ben conformati cristalli isolati di un granato color bruno. La massa stessa appare al microscopio composta di un plagioclasio, di sodalite,

ortoclasio, nefelina, e in minore quantità di biotite, granato, pirosseno ed orneblenda. Minerali accessorii sono la magnetite e la titanite.

L'analisi chimica diede: $SiO_2 = 57.20$; $Al_2O_3 = 20.04$; $Fe_2O_3 = 2.90$: $FeO = 1.20$; $CaO = 3.19$; $Na_2O = 7.85$; $K_2O = 4.12$; $H_2O = 2.20$; con traccie di MnO, MgO e P_2O_5.

L'autore fa quindi il confronto fra questa roccia e le analoghe di altre località, e conchiude che essa forma tipo a sè.

Nella tavola unita sono figurate cinque sezioni microscopiche nelle quali sono visibili i minerali sovraccennati.

HUBER (von) O. — *Beitrag zu einer geologischen Karte des Fleimser-Eruptivgebiet.* (Jahrbuch k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1900, H. 3, pagine 395-408, con carta geologica). — Wien, 1901.

Questa nuova carta dei dintorni di Predazzo nella Val di Fassa (Trentino) è il riassunto delle lunghe osservazioni fatte dall'autore in quella classica località e degli studii da esso intrapresi su quelle roccie eruttive, dei quali abbiamo già fatto cenno (vedi *Bibl. 1899).* Essa è nella scala di 1 a 25000 ed ha per base la carta speciale a detta scala dello Stato Maggiore austriaco, con l'aggiunta di alcuni nomi di località, che in essa mancavano, ma che hanno grande interesse per la geologia, con alquante correzioni di strade e sentieri di montagna e la soppressione di indicazioni meno utili per lo scopo.

I terreni di sedimento che limitano il massiccio eruttivo, riposanti sul porfido quarzifero fondamentale, sono: 1° arenaria di Gröden: 2° strati a Bellerofonti: 3° Trias.

Le roccie eruttive sono poi rappresentate, secondo i sovraccennati studii dell'autore, nel seguente modo: 1° Monzonite e pirossenite; 2° Melafiri e porfiriti augitiche; 3° Porfirite plagioclasica; 4° Granito; 5° Camptonite; 6° Porfidi ortoclasici e liebeneritici.

Le due ultime stanno unicamente in filoni entro le precedenti.

L'autore tratta anche delle particolarità petrografiche osservate nelle zone di contatto, specialmente tra monzonite e melafiro, e dà in fine un cenno sulla tettonica e sulla genesi dell'intiero sistema eruttivo.

KILIAN W. et TERMIER P. — *Sur quelques schistes cristallins de la zone du Piémont* (in *Nouveaux documents relatifs à la géologie des Alpes françaises*). (Bull. Soc. Geol. de Fr., 4me S., T. I, n. 3, pag. 414-420). — Paris, 1901.

In un capitolo speciale di una memoria sulla geologia delle Alpi francesi, sono dagli autori presi in esame alcuni scisti cristallini sottostanti agli scisti lu-

centi che affiorano nel territorio francese presso il Col du Longet, ma che raggiungono il loro massimo sviluppo nel versante italiano delle Alpi Cozie. Lo studio è specialmente rivolto a quegli scisti più o meno cristallini della valle del Pellice, ritenuti da molti geologi italiani come permiani e descritti talora come veri gneiss.

L'esame assai accurato di questi scisti o gneiss, specialmente nei dintorni di Bobbio Pellice, di Torre Pellice e di Luserna ha fatto riconoscere che essi macroscopicamente sono ben diversi dagli scisti e gneiss precarboniferi delle Alpi francesi di Belledonne, Mont Pelvoux, Monte Bianco, del Plateau central e di altre regioni classiche. Essi sono scisti sericitici, quarziti filladiche e feldispatiche, micascisti ad epidoto molto analoghi alle assise metamorfiche d'origine certamente sedimentare di certi massicci alpini come la Vanoise, notando che in essi furono trovate delle antraciti e fu riconosciuta la presenza della grafite.

Senza escludere che in alcuni punti del bacino del Pellice esistano roccie granitoidi, è certo che nella sezione naturale che presenta la valle principale dal Colle Lacroix alla pianura, non si incontrano nè graniti nè alcun rappresentante della serie prepaleozoica. Ne segue che nel versante italiano il sistema degli scisti lucenti e delle roccie verdi sta sopra una potente serie di micascisti e di roccie gneisiformi talora grafitiche. Talune di queste ricordano le quarziti di Werfen e certe arenarie permiane e carbonifere dinamometamorfosate di alcune parti delle Alpi della Savoia, sono da considerarsi quali sedimenti pretriasici grandemente modificati.

Sono quindi esposti i risultati dello studio microscopico fatto dal Termier su diversi campioni di scisti cristallini di Val Pellice. Da essi risulta che nel loro insieme tali tipi sono assolutamente diversi dalle roccie cristallofilladiche del Plateau central, del Mont Pelvoux e del Monte Bianco, ed hanno i loro analoghi in tutti i terreni metamorfici.

Sono pure dati i risultati ottenuti da Michel Levy e dal Termier stesso coll'esame microscopico dei gneiss del Col du Longet, occupanti la stessa posizione stratigrafica dei precedenti: da essi pare risulti la grande analogia di queste roccie con certi scisti permiani della Vanoise.

Liebus A. — *Ueber die Foraminiferenfauna des Bryozoenhorizontes von Priabona.* (Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, I Band, III H., pag. 111-134, con tavola). — Stuttgart, 1901.

L'autore presenta in questo lavoro un elenco ragionato di foraminiferi appartenenti alla fauna oligocenica di Priabona, da lui raccolti nel 1899 e deter-

minati. Esso contiene 90 forme, 24 delle quali nuove per gli strati a *Clavulina Szaboi*, ed è accompagnato da interessanti osservazioni sopra alcune forme e da un prospetto di confronto di questa fauna con quelle di Ofen, di Kleinzell, degli Euganei, delle Alpi Marittime, della Valle di Non e dell'eocene nord-alpino. Fra gli esemplari nuovi di forma regolare notasi una *Ramulina Fornasinii*: questa, insieme ad altre sette delle specie più importanti, è figurata nella tavola annessa.

Lorenzi A. — *Una visita alla salsa di Cintora nell'Appennino modenese.* (« In Alto » Cronaca della Soc. alpina friulana. Anno XII, n. 5, pag. 49-51). — Udine, 1901.

Questa salsa, poco nota, si trova a 400 m. sul mare nella località detta Cintora a S.O del villaggio di Rocca Santa Maria nella parte più elevata della valle di Spezzano confluente nella Secchia. Essa consta di un cono di fango argilloso finissimo, di color cinereo, che si eleva per 5 metri in mezzo ad una conca verdeggiante. Affiora nelle argille scagliose, dalle quali provengono probabilmente i frammenti pietrosi impastati nel fango. La sua cima è a forma di cupola con un perimetro di circa 3 metri, e in essa si presenta un incavo a forma di anfiteatro. La sua bocca, dal fondo cieco, non conteneva acqua nè dava uscita a gas quando fu visitata dall'autore; risulta però che spesso è in eruzione, poichè altrimenti non potrebbe mantenere così elevato il proprio cono. Una recente eruzione sarebbe avvenuta nel 1900.

Questa salsa è ricordata dal Menard de la Groye, che la visitò nel 1814 (vedi *Journal de Physique, Chemie et Hist. natur.*, vol. 86, avril 1818) sotto il nome di *Salsa di Rocca Santa Maria* dal vicino paese, ed è pure citata dal Mercalli nella *Geologia d'Italia* di Negri, Stoppani e Mercalli, P. III, pag. 197. col nome di Centura.

Lotti B. — *Sui depositi ferriferi dell'Elba e della regione litoranea tosco-romana.* (Rassegna mineraria, Vol. XIV, n. 4, pag. 54-55). — Torino, 1901.

L'ing. Cortese, in un articolo pubblicato nella stessa Rassegna, aveva negata la corrispondenza asserita dal Lotti tra i giacimenti ferriferi della Tolfa e quelli dell'Elba (vedi *Bibl. 1900*). Questi, nella presente nota fa una breve replica. dimostrando che tutti i principali ammassi ferriferi elbani sono in istretto legame col calcare: inoltre persiste nell'attribuire la più grande importanza alla sostituzione chimico-molecolare del minerale di ferro al calcare, nella origine delle masse ferrifere, fermo nell'opinione che il fenomeno siderogenico dell'Elba

faccia parte di quello più generale metallogenico della prossima zona continentale litoranea, in dipendenza della fase eruttiva miocenica di roccie acide. Cita infine un recente lavoro del De Launey, in cui sono esposti i principii chimico-geologici che danno ragione delle varie forme di giacitura e dei diversi prodotti minerali degli ammassi ferriferi elbani.

Lotti B. — *Die Zinnober und Antimon führenden Lagerstätten Toscanas und ihre Beziehungen zu den quartären Eruptivgesteinen.* (Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. 1901, H. 2, pag. 41-46). — Berlin, 1901.

Idem (in italiano). (Rassegna mineraria, Vol. XIV, n. 8, pag. 117-119 e n. 9, pag. 136-138). — Torino, 1901.

Ricordate le tre epoche di apparizioni metallifere in Toscana, cioè: una eocenica, colle eruzioni serpentinose; una seconda miocenica, in relazione colle eruzioni di roccie acide, specialmente granitiche e porfiriche; ed una terza post-pliocenica connessa con le eruzioni trachitiche ed andesitiche, l'autore si propone in questo lavoro, come già nei precedenti, di far vedere il legame genetico esistente fra le roccie eruttive ed i giacimenti metalliferi di questo terzo periodo, prendendo in esame quelli cinabriferi ed antimoniferi della Toscana.

Cominciando da quelli cinabriferi dell'Amiata, egli mostra come la loro relazione colle masse trachitiche di questo monte, sia resa evidente dalla prossimità a queste di una zona relativamente ristretta da N. a S., nella quale il cinabro è disseminato in gran copia, nelle roccie sedimentari non solo, ma nella stessa roccia eruttiva. L'autore passa quindi in rassegna tutte le località dove si rinvengono depositi cinabriferi, osservando che ciò avviene in terreni per natura litologica e per età svariatissimi.

Le numerose emanazioni di acido solfidrico e le sorgenti acidulo-solforose, che specialmente si manifestano all'Abbadia, mostrano il nesso genetico di esse coi giacimenti cinabriferi.

Tali fenomeni che si manifestano contigui ai giacimenti stessi in direzione N.N.E-S.S.O, in corrispondenza di una frattura, lungo la quale gli strati eocenici vanno a battere contro i terreni secondari del Monte Zoccolino, sono indizio dell'azione interna delle soluzioni solforiche cinabrifere sulle roccie calcaree, azione che determina la precipitazione del cinabro.

Venendo ai giacimenti mercurio-antimoniferi dell'Amiata e della Maremma toscana, l'autore fa notare l'intimo legame fra questi due minerali, trovandosi i

medesimi spesso associati nella zona cinabrifera che si estende dall'Amiata verso sud fino nei dintorni di Capalbio. Egli passa quindi a descrivere i diversi giacimenti ed i terreni in cui affiorano, mettendo in rilievo quei fenomeni che rendono palese il legame genetico di tali giacimenti colle roccie trachitiche quaternarie.

Lotti B. — *Ancora sull'età della formazione marnoso-arenacea fossilifera dell' Umbria superiore.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXXII. n. 2, pag. 151-163, con tavola). — Roma, 1901.

Avendo i signori Verri e De Angelis, in un lavoro sul miocene dell'Umbria, combattuto, con argomenti stratigrafici e paleontologici, l'opinione espressa dall'autore in un suo precedente lavoro su questo argomento (vedi *Bibl. 1900*). questi nella presente nota replica sostenendo il modo suo di vedere, espresso precedentemente, e aggiungendo in appoggio una cartina geologica con sezioni dei dintorni del monte di Santa Maria Tiberina. Egli richiama specialmente l'attenzione sui seguenti fatti:

1. Sotto Castelnovo in Val Tiberina, nella vallecola Bisolla, la formazione marnoso-arenacea con traccie di pteropodi e di globigerine e con strati di calcare fossilifero a glauconia, sta sotto alla formazione calcareo-argillosa che racchiude roccie serpentinose e questa ai calcari marnosi con *Helminthoida labyrinthica.*

2. Tra Monterchi e Trevine, questa formazione sta sotto alle arenarie con orbitoidi e nummuliti in modo da escludere qualsiasi disturbo stratigrafico.

3. La stessa formazione a Monte Murlo (Umbertide), oltre ad essere sottoposta alle arenarie suddette, fa graduale passaggio agli scisti senoniani. Ciò si verifica pure in altre località, che l'autore enumera, nelle quali tale formazione marnoso-arenacea contiene fossili riferiti al miocene.

4. Nel monte di Civitella de' Conti presso Marsciano la formazione suddetta è coperta da una zona di scisti variegati, cui sovraincombono strati ad orbitoidi ed arenarie con banchi di una brecciola contenente *Nummulites striata* d'Orb. ed *Orbitoides papiracea* Boubée. In questa località le condizioni topografiche e geologiche non lasciano, secondo l'autore, alcun dubbio sulla successione stratigrafica sopra esposta.

Lotti B. — *Sulla questione del terreno cretaceo nei dintorni di Firenze.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 3°, pag. 343-345). — Roma, 1901.

Sono rettifiche che l'autore crede di dover fare ad alcune asserzioni contenute in una nota del prof. Trabucco sui fossili, stratigrafia ed età della Creta

superiore del bacino di Firenze (vedi più avanti). Esse riguardano: la posizione dell'arenaria rispetto al nummulitico dei dintorni di Mosciano che l'autore, prima del Trabucco, fino dal 1885 dichiarò inversa a quella data dal Murchison; e la promiscuità asserita dall'autore di inocerami e di nummuliti a Barigazzo nel Modenese e a Memmenano nel Casentino, che il Trabucco dice dovuta a osservazioni stratigrafiche errate.

Lotti B. — *Sulla probabile esistenza di un giacimento cinabrifero nei calcari liasici presso Abbadia S. Salvatore* (*Monte Amiata*). (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXXII, n. 3, pag. 206-215). — Roma, 1901.

Idem. (Rassegna mineraria. Vol. XVI, n. 11, pag. 173-176). — Torino, 1902.

All'Abbadia S. Salvatore, fra l'Ermeta ed il torrente Pagliola, presso il podere Lame esiste una massa detritica nella quale già da tempo si è constatata la presenza del cinabro. Dai lavori ivi eseguiti dalla Società anonima delle miniere di mercurio del Monte Amiata e dalle diligenti e continuate osservazioni geologiche dell'autore, questi è stato indotto ad ammettere che quella massa detritica rappresenti lo sfacelo di un giacimento cinabrifero, ricoperto dalla trachite e dai prodotti d'una enorme frana della sovrastante falda montuosa, e ne dà la ragione nella presente nota.

Espone dapprima la serie dei terreni che costituiscono la regione cinabrifera dell'Amiata e dei suoi dintorni, rappresentata dal pliocene marino sottostante alla trachite fino al lias inferiore. Ma nei dintorni dell'Abbadia i terreni più antichi che affiorano appartengono all'eocene; però nei frammenti raccolti nella massa detritica l'autore ha riconosciuto, per i fossili caratteristici in essi rinvenuti, la presenza di formazioni più antiche.

A rendere più evidenti i fatti osservati, egli presenta una sezione geologica che dal sommo dell'Amiata giunge fino sotto all'Abbadia attraverso la zona cinabrifera e cerca in essa di rappresentare la costituzione geologica e la tettonica di questa regione. Egli ammette una disposizione anticlinale delle varie formazioni eoceniche e forse anche di quelle secondarie, in corrispondenza dell'area ricoperta dal terreno detritico.

Dall'esame della conformazione topografica si riconosce che nella coperta trachitica ebbe luogo un distacco ed un conseguente scorrimento in massa della coperta stessa lungo la pendice del monte, da ovest verso est: a questo sarebbe dovuto in gran parte la formazione del terreno caotico cinabrifero

delle Lame. Tanto questo che il deposito lacustre soprastante debbono la loro mineralizzazione all'essere essi il prodotto dello sfacelo e del rimaneggiamento di giacimenti cinabriferi preesistenti nella trachite e nelle roccie sedimentarie sottostanti.

Fra i lavori di ricerche eseguiti in questa regione, una galleria sarebbe penetrata negli strati, in posto o di poco dislocati, del calcare nummulitico compenetrato di vene cinabrifere e corroso da acque acidule. Fra i banchi di calcari si trovano masse di argilla bituminosa ricche di mercurio. L'autore ritiene però probabile, per la presenza di frammenti di roccie liasiche nella massa detritica, che depositi cinabriferi più importanti sieno concentrati in questa formazione di calcare marnoso del lias superiore, analogamente a quanto avviene al Cornacchino.

Lotti B. — *Inocerami nella scaglia cinerea senoniana presso Titignano* (*Orvieto*). (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXXII, n. 3, pag. 216-222). — Roma, 1901.

I terreni secondarii che costituiscono il Monte Peglia, del quale l'autore già fece cenno in un lavoro precedente (vedi *Bibl. 1900*), si protendono verso sud-est formando una zona continua di oltre 20 chilometri che giunge al gruppo di Amelia. Questa zona è costituita quasi interamente da calcare rosato e da calcare marnoso (scaglia rossa e scaglia cinerea) del cretaceo superiore. Essa formava un tempo lo sbarramento del lago tiberino, segnando la separazione fra i depositi pliocenici lacustri e quelli marini, ed è tagliata da una spaccatura che dà uno stretto passaggio alle acque del Tevere, nella quale vengono a giorno anche i calcari grigi neocomiani con selce.

Ad oriente e ad occidente di questa zona affiorano altri lembi di terreni secondari. Uno di questi si ha fra Titignano e Morruzze, dove si presenta una faglia per la quale si manifestano diverse discordanze fra le roccie secondarie e quelle eoceniche con cui vengono a contatto.

I terreni secondarii sono regolarmente coperti dalla formazione marnoso-arenacea, che è il membro più basso della serie eocenica e quasi ovunque si vede il passaggio concordante e graduale degli scisti marnosi eocenici, talora listati di selce nera, agli scisti marnoso-calcarei o scaglia cinerea del senoniano.

Accennato come in generale dagli autori sia ritenuto che tanto la scaglia cinerea quanto la scaglia rossa debbono riferirsi al senoniano, osserva che il Canavari nell'Appennino centrale ha attribuito all'eocene non solo la scaglia cinerea, ma anche quella rossa sottostante senza discordanza alle marne grigie

con echinidi del miocene, per aver trovato in quel di Bolognola, tra la scaglia rossa e nelle pendici dei Monti Sibillini, in quella cinerea, rari e sottili strati di calcare compatto nummulitico; e che quindi nell'Appennino centrale l'estensione dell'eocene andrebbe aumentata a scapito di quella della Creta, e non esisterebbe l'immediata sovrapposizione del miocene alla Creta superiore.

Ma la scoperta fatta dall'autore di inocerami nella parte superiore della scaglia cinerea, toglie valore alle conclusioni del Canavari. Questi inocerami furono infatti trovati a due chilometri a N.O di Titignano, dove la scaglia cinerea forma uno sperone montuoso che fa parte della zona secondaria sopra indicata e termina a picco sul Tevere presso la Roccaccia. Questi strati fossiliferi della scaglia cinerea sono formati da calcare marnoso grigio-giallastro pieno di *Taonurus* e sono ivi ricoperti da strati di marne grigio-azzurre molto argillose, con foraminiferi e radioli di echinidi, che potrebbero già appartenere alla formazione ritenuta miocenica.

La presenza nella scaglia di strati nummulitici citata dal Canavari per riferire una parte di essa all'eocene, starebbe a provare l'esistenza contemporanea di nummuliti e inocerami, essendo l'autore convinto che la vita degli inocerami si prolungò nei diversi periodi dell'eocene. Nel caso di Titignano però la scaglia cinerea non potrebbe rappresentare che una parte minima dell'eocene, poichè i terreni ben caratterizzati e potenti di questo periodo stanno qui sopra la scaglia.

Volendo dunque mantenere nel miocene la formazione marnoso-arenacea, con fossili di abito miocenico, dell' Umbria e delle Marche, non si potrà mai far ricorso alla scaglia per riempire la lacuna che interverrebbe, senza discontinuità e senza discordanza, fra il supposto miocene ed il cretaceo in quelle contrade.

Lotti B. — *Sul giacimento di pirite di Gavorrano in Toscana.* (Rassegna mineraria, Vol. XV, n. 18, pag. 273-274 e Vol. XVI, n. 1, pag. 3-5). — Torino. 1901-1902. — Sunto in (Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. 1902, H. 6, pag. 198-200). — Berlin, 1902.

Premessa una breve descrizione dei principali giacimenti di pirite conosciuti, l'autore si occupa di quello di Gavorrano, che egli ritiene geologicamente di grande importanza, come quello che può contribuire alla soluzione del problema sull'origine di tali giacimenti.

Questo giacimento trovasi presso il mare, 36 km. ad est dell'Isola d'Elba, in uno di quei gruppi montuosi residui della *Catena metallifera*, ed è collegato strettamente ad una massa di granito terziario, che attraversa ed altera scisti

paleozoici e calcari secondarii di diversa età. Il granito è in forma di dicco quasi verticale diretto da nord a sud, con uno spessore che da un chilometro si riduce assai terminando a sud presso Ravi. Esso presenta le stesse varietà di quello dell'Elba, e vi si osservano frequenti vene di pegmatite e di felsite. Lungo il contatto orientale, tanto a nord che a sud, appaiono degli scisti nerastri filladici, che potrebbero esser permiani, attraversati da vene di granito, nei quali si manifestano azioni di metamorfismo di contatto. Lungo il contatto occidentale fra Gavorrano e Ravi si hanno dei calcari cristallini stratificati impregnati di pirite e scisti violetti riferiti al trias, un calcare grigio dolomitico, che a contatto col granito si fa saccaroide e ferruginoso, appartenente al retico ed un calcare compatto del lias inferiore, che diviene saccaroide in contatto col granito stesso. Lungo il contatto orientale si hanno gli stessi calcari del lias meno alterati. Il granito poi, in vicinanza di queste roccie sedimentari, prende struttura granulitica e racchiude tormalina e pirite.

Delle masse limonitiche affiorano sotto il paese di Gavorrano al contatto occidentale e presso Ravi all'orientale, ed in forma di crosta presso il Monticello. Esse diedero anticamente luogo a ricerche di ferro che furono abbandonate per la pessima qualità del materiale estremamente solforoso. In seguito alle osservazioni dell'autore risultò manifesto che il minerale in questo giacimento era di pirite, ed i lavori eseguiti misero infatti allo scoperto presso Gavorrano notevoli ammassi di pirite pura, in parte racchiusa nel granito ed in parte al contatto.

Nei saggi eseguiti presso la fonte di Ravi si rinvenne, invece di pirite pura, un granito con pirite disseminata in copia e uniformemente nella massa.

L'autore, descritte le condizioni di tali giacimenti quali risultano dai lavori finora eseguiti, ne conchiude che il giacimento piritico di Gavorrano, benchè in condizioni geologiche notevolmente diverse da quelle della maggior parte dei depositi di pirite, è però anch'esso in stretto rapporto genetico con una massa eruttiva, colla differenza che mentre negli altri giacimenti la roccia eruttiva è basica o neutra, in questo è acida. L'ammasso lenticolare racchiuso nel granito rappresenta certamente una segregazione metallifera nel magma eruttivo al tempo del suo consolidamento, non potendosi supporre prodotto nè da una sostituzione posteriore chimico-molecolare, nè dal riempimento di una cavità che per la sua forma speciale e per la sua disposizione quasi orizzontale non avrebbe potuto sussistere vuota. Anche i caratteri del giacimento al contatto fra le roccie sedimentarie ed il granito non escludono la sua origine per segregazione, per quanto lo ravvicinino ai veri giacimenti di contatto. In ogni modo resta dimostrato che le segregazioni di minerali metalliferi, o per lo meno di pirite, possono aver luogo anche nei magma eruttivi acidi.

LOVISATO D. — *Le calcaire grossier jaunâtre de Pirri del Lamarmora ed i calcari di Cagliari come pietre da costruzione* (pag. 82 in-8°). — Cagliari, 1901.

Il Lamarmora aveva chiamato con questo nome un banco di calcare siliceo della potenza da 20 a 25 metri che si trova presso Cagliari fra le vigne Cugia e Montaldo. Questo calcare sta interposto a sabbioni ed argille, sotto il calcare argilloso detto *pietra cantone*, che alla sua volta sta sotto il calcare compatto. Esso non si rinviene quasi in alcuna altra località della Sardegna; è di colore giallognolo e pieno di modelli di molluschi. Al microscopio presenta un ammasso di organismi e grani irregolari di quarzo, qualche granello di feldspato e rare lamelle di mica: contiene pochi foraminiferi e abbondanti litotammi: la durezza ne è superiore a 3 e la densità è 2,659. Dall'analisi chimica risulta contenere 74.86 di $CaOCO_2$ e 17.69 di SiO_2, oltre a ferro, alluminio, magnesia, potassa, soda e acqua.

Le 44 specie dei fossili raccolte dal Lamarmora e descritte dal Meneghini, sono molto discutibili. L'autore ne dà l'elenco e ne discute le determinazioni, che, in parte anche dietro l'esame fattone dal Fucini, non reggono più, mentre alcune forme non vi furono riscontrate. Passa quindi a dare un riassunto delle specie che ammontano a un centinaio.

Dall'esame di tutte le specie ben definite trovate in questo banco l'autore ritiene che, per la maggior parte, esse sono caratteristiche del miocene, anche prescindendo dalle relazioni stratigrafiche col calcare compatto e con quello argilloso cui sta sotto, e che sono elveziani.

Questi calcari compatti ed argillosi costituiscono il materiale da costruzione dei dintorni immediati di Cagliari e l'autore si occupa di essi sotto questo punto di vista. Il compatto corrisponde a quello di Bonaria e al calcare del Leitha; quello argilloso alla pietra leccese, a quella di Malta, ecc.

Mentre le costruzioni antiche sono tutte del primo materiale, i moderni adoperano di preferenza il calcare argilloso perchè più facile a lavorare e di minor prezzo, benchè pessimo. L'autore si occupa specialmente della capacità per l'acqua e del potere di evaporazione su varii campioni dei materiali suddetti e del calcare siliceo, ed espone i risultati delle osservazioni fatte su di essi presentando delle tabelle insieme ad alcune analisi quantitative. Ne conclude che l'enorme capacità per l'acqua del calcare argilloso a fronte del calcare compatto e del siliceo, giustifica la qualifica di pessimo dato a quel materiale che è attualmente il più usato in Sardegna.

In tre tabelle sono esposti i dati relativi alla esposizione all'aria umida, a quella asciutta, non che alla capacità per l'acqua e al potere evaporante.

LUDWIG E. und PANZER TH. — *Ueber die Therme von Monfalcone.* (Tschermak's Min. und Petr. Mittheil., B. XX, H. III, pag. 185-198). — Wien, 1901.

Premessa la storia di queste terme, conosciute sin dal tempo dei romani (v. Plinius, *Historia naturalis*, Cap. XXVI) e situate presso la strada da Trieste a Monfalcone, a circa mezz'ora da quest'ultima città e 1500 metri dal mare, gli autori espongono le caratteristiche di quelle acque, sorgenti dal calcare cretaceo del Carso a circa 38° C. di temperatura, e la composizione chimica dei sali contenuti, costituiti essenzialmente da cloruro di sodio (93 parti su 10000 d'acqua in peso), cloruro di magnesio (15), solfato di calcio (11), solfato di sodio (3), solfato di potassio (3), carbonato di magnesio (1) e altri minori componenti, con un totale di 127. 145 di materie sciolte nella suindicata quantità d'acqua. Seguono altre notizie intorno a queste sorgenti ed un confronto delle medesime con le analoghe d'Italia e dell'estero.

MALFATTI P. — *Contributo alla Spongiofauna del Cenozoico italiano.* (Palaeontographia italica, Vol. VI, pag. 267-302, con 6 tavole). — Pisa, 1901.

È la tesi di laurea dell'autore, approvata dalla Facoltà di scienze naturali in Firenze, e pubblicata dopo la immatura morte del medesimo per cura del prof. C. De Stefani.

Premessa una breve storia degli studi fatti finora sulla spongiofauna terziaria, e in Italia in modo speciale dal Manzoni, l'autore entra a trattare particolarmente delle spugne silicee del miocene medio dell'Emilia, e in una parte generale del lavoro parla del loro modo di giacimento, dell'habitat, della struttura microscopica, della natura del materiale che ne costituisce lo scheletro, del sistema acquifero, dando importanti ragguagli su tutto.

Sono poi descritte, e figurate nelle tavole, cinque specie di spugne dell'Emilia, delle quali tre nuove e che l'autore denomina *Craticularia Manzonii*, *Cr. emiliana*, *Cr. globularis*, come pure il genere nuovo delle *Zittelospongia*.

Segue lo studio di elementi spiculari di spongiari miocenici rintracciati nelle roccie calcaree di San Marino, di tipo indeterminabile, e quello delle spugne plioceniche di Borzoli in Liguria, fra le quali l'autore rinvenne altra specie nuova di *Craticularia*, che denomina *Cr. Razorei* e una *Donatispongia patellaris,* genere e specie nuovi, il tutto figurato nelle tavole annesse.

MANASSE E. — *Studio chimico-microscopico sul gabbro rosso del Romito.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. XII, pag. 160-167). — Pisa, 1901.

Facendo seguito ad altro più esteso lavoro sulle roccie ofiolitiche dei Monti Livornesi (vedi *Bibl. 1897*) interposte a sedimenti eocenici e sede di giacimenti cupriferi assai ricchi, l'autore tratta ora delle roccie diabasiche della località detta il Romito, da cui, per profonda alterazione, deriva appunto il gabbro rosso. Riferendosi per la diabase verde a quanto ne disse ampiamente in addietro, egli parla invece di quest'ultimo, del quale limitossi allora ad accennare la origine, studiandone il processo di alterazione e la natura litologica della roccia che ne risultò.

Il principale costituente del gabbro rosso è il feldspato plagioclasio in microliti idiomorfi, cui si associano in quantità minori clorite, ematite, limonite, magnetite limonitizzata, serpentino, apatite, epidoto (?) e silice opalina. L'esame microscopico dimostrerebbe la presenza di due plagioclasii, di cui l'uno, assai acido e compreso fra oligoclasio e andesina, l'altro assai basico e riferibile a labradorite.

L'analisi chimica del gabbro diede: $Si\,O_2 = 52.29$; $Ph_2O_5 = 0,28$; $Fe\,O + Fe_2\,O_3 = 10.79$; $Al_2O_3 = 18.61$; $CaO = 2.36$; $MgO = 4.69$; $K_2O = 1.86$; $Na_2O = 5.16$; perdita al fuoco $= 4.65$. Questa composizione differisce notevolmente da quella della diabase inalterata, come pure sono diversi i due pesi specifici, di 2.94 in questa, di 2.72 nel gabbro. Confrontando poi questi dati analitici con quelli relativi al gabbro rosso dell'Impruneta e a quello di Montecatini, si avvertono notevoli differenze di composizione.

Il metamorfismo avvenuto è quello che il Termier verificò in roccie della regione del Pelvoux e chiamò *metasomatosi*, attribuendolo all'azione di acque di infiltrazione decalcificanti, e il gabbro rosso del Romito rappresenterebbe l'ultimo stadio, avanzatissimo, di tale alterazione della diabase.

MANASSE E. — *Su di alcune rocce della Crocetta presso San Piero in Campo* (*Isola d'Elba*). (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verbali, Vol. XII, pag. 214-223). — Pisa, 1901.

In detta località havvi una massa di anfibolite scistosa, attraversata da un filoncello di granito a struttura gneissica, racchiudente a sua volta frammenti arrotondati di una roccia biancastra feldspatica, riconosciuta per anortitica. L'autore studiò queste tre roccie ed espone nella presente nota i risultati del suo studio così riassunti:

1° *anfibolite scistosa.* — Roccia di colore grigio-verde, a struttura scistosa e grana eminentemente microcristallina. Al microscopio la massa fondamentale risulta formata da anfibolo, plagioclasio, ortose, magnetite, ilmenite, ecc., con cristalli porfirici di plagioclasio.

2° *Granito scistoso.* — Roccia prevalentemente bianca per scarsità di mica nera, che però tende ad accumularsi nei piani di scistosità, ed a grana assai minuta. Al microscopio ha aspetto di granitite comune, scarsa di mica, e contiene i seguenti minerali: ortose, quarzo, plagioclasii (oligoclasio ed albite), mica bianca e nera, apatite, zircone, ematite, rutilo (?), limonite.

3° *Inclusi anortitici.* — Hanno dimensioni variabili da quella di una noce sino a due o tre volte maggiori, e sono costituiti da una massa feldspatica (anortitica) includente piccole laminette verdi pirosseniche (probabilmente di malacolite o varietà affini). Oltre a questi due componenti il microscopio rivelò: epidoto, apatite, spinello, magnetite, zircone, anfibolo (?), limonite ed ematite.

Di dette roccie l'autore riporta i risultati dell'analisi chimica, i quali confermano quelli dell'esame microscopico.

Mariani E. — *Su alcuni fossili del Trias medio dei dintorni di Porto Valtravaglia e sulla fauna della dolomia del Monte San Salvatore presso Lugano.* (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di St. nat., Vol. XL, fasc. 1°, pag. 39-63). — Milano, 1901.

Una delle poche località della regione tra il Lago di Como e il Lago Maggiore nelle quali il trias medio si presenta fossilifero, è appunto quella del Monte San Salvatore di cui esiste nel Museo Civico di Milano una raccolta di fossili, che fu già oggetto di studio dello Stabile, del Merian, dell'Hauer e dello Stoppani. L'autore, rivedendo ora quella fauna, vi trovò alcune forme nuove per essa, le quali sono appunto l'oggetto della presente memoria, insieme con altre dello stesso giacimento esistenti nel Museo Civico di Lugano.

La fauna del Monte San Salvatore consta di 51 specie, in gran parte descritte brevemente dall'autore ed appartenenti in complesso al *Muschelkalk* (piano di Recoaro del Bittner) ed al piano immediatamente soprastante, cioè al *norico*, che al presente forma la parte superiore del trias medio. Quasi tutte le specie della dolomia di Monte San Salvatore sono note in parecchie località delle prealpi lombarde, ma la maggior parte di esse appartiene al piano *ladinico*, trovandosi esse per lo più nelle ricche faune di Esino e della Marmolata. Anche nella dolomia della Cascina Rasa presso Varese si è constatata la presenza di fossili di diversi piani del trias medio analoghi ai precedenti: inoltre in alcune

masse calcaree e dolomitiche lungo la sponda orientale del Lago Maggiore, e precisamente a sud di Germignaga e di Porto Valtravaglia, l'autore raccolse fossili dello stesso orizzonte.

Resta quindi maggiormente dimostrato che nella regione compresa fra i due laghi suddetti il trias medio è rappresentato quasi esclusivamente dalla facies calcareo-dolomitica, mancandovi quelle arenacea e marnosa sviluppate in altre parti della prealpi lombarde.

Chiude la memoria una breve descrizione della fauna trovata nei dintorni di Porto Valtravaglia, e che consta di 10 specie abbastanza comuni nel piano *ladinico*, con una sezione geologica che dà la serie dei terreni che si incontrano fra Germignaga e Laveno, dai micascisti insino al lias inferiore.

MARIANI E. — *Note geologiche sul gruppo delle Grigne.* (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXXIV, fasc. XX, pag. 1259-1271). — Milano 1901.

Sono nuove osservazioni fatte dall'autore in questo importantissimo gruppo delle prealpi lombarde, tanto noto ai geologi in special modo per la ricchissima fauna dei calcari di Esino. Benchè questo complesso di monti così interessante per la tettonica, per le facies di alcuni terreni, per le sue faune triasiche, sia stato oggetto di ricerche di molti geologi italiani e stranieri, pure esso offre sempre larga messe all'osservatore. Un sistema di faglie, oramai bene conosciute, taglia qua e là la massa delle Grigne, la quale per tal modo viene a dividersi in tre gruppi distinti: il settentrionale, il centrale, il meridionale; il che prova come la regione sia stata assoggettata ad energiche pressioni che l'hanno fortemente dislocata. In quanto ai terreni havvi dapprima il *Buntersandstein* abbastanza potente, formato da un complesso di conglomerati e di arenarie varicolori, di marne variegate, di calcari marnosi scistosi, di calcari compatti: segue una dolomia variata, che si riferisce per lo più alla base del *Muschelkalk*, ma di cui una parte spetta indubbiamente al trias inferiore: più importante è il trias medio, il quale in base ai fossili si può dividere nei suoi piani principali, e cioè Wengen, Buchenstein, formazione di Esino (potente da 900 a 1000 m.) nella quale l'autore fece abbondante raccolta di fossili, fra cui 2 forme nuove che figura e descrive sotto i nomi di *Spirigera Tommasii* e *Rhynchonellina Taramellii.* Altre forme raccolse anche nei calcari e nelle dolomie della Grigna meridionale, fra cui una nuova *Arpadites Paronai*, che pure figura e descrive. Dall'esame di quest'ultime risulta come ben a ragione quel gruppo calcareo-dolomitico meridionale venisse di recente riferito alla forma-

zione di Esino, così importante per la sua tettonica, ma più ancora per i rapporti paleontologici che essa presenta con gli altri terreni del trias medio alpino.

Matteucci R. V. — *Salmiak vom Vesuvkrater, einem neuen Fundorte.* (Centralblatt für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, n. 2, pag. 45-47). — Stuttgart, 1901.

L'autore ha raccolto dei pezzi di lava al Vesuvio, i quali erano coperti di cristalli di sale ammoniaco (cloruro di ammonio). Essi appartengono al materiale eruttato dal vulcano il giorno 13 maggio 1899, essendo presente l'autore e dovettero provenire, se non direttamente dal canale vulcanico, almeno dalle spaccature laterali, ove non si può incontrare la più piccola traccia di vita organica: onde l'autore conclude che se prima egli dubitava che nel generare il cloruro di ammonio la vita organica non sia necessaria, ora, di fronte a questo nuovo fatto, egli è in grado di escludere assolutamente l'azione organica nella formazione del cloruro di ammonio proveniente dal Vesuvio.

Matteucci R. V. — *Silberführender Bleiglanz vom Monte Somma.* (Centralblatt für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, n. 2, pag. 47). — Stuttgart, 1901.

La galena comparisce non di rado insieme ad altri solfuri, come blenda, pirrotite, pirite, molibdenite, nel calcare contenuto nei blocchi metamorfici eruttati sul Monte Somma. Fino a 75 anni fa, secondo Monticelli e Covelli, non si conosceva la composizione chimica di questa galena: in seguito nessuno, nemmeno A. Scacchi, dice se tale galena contenesse argento.

Allo scopo di avere una prova certa, l'autore analizzò parecchi campioni di galena di questa provenienza, finchè gli riuscì di scoprire una piccola quantità di argento in alcuni di essi.

Matteucci R. V. — *Das Vorkommen des Breislakits bei der Vesuveruption von 1895-1899.* (Centralblatt für Min., Geolog. und Pal., Jahrg. 1901, n. 2, pag. 48-49). — Stuttgart, 1901.

Alle note località italiane nelle quali si è riscontrata finora la Breislakite (Monte di Cuma, Monte Olibano, Capo di Bove, Monte Calvario (Etna), Monte Somma, specialmente nella colata del 1631), l'autore aggiunge ora anche il

Vesuvio per l'eruzione del 1895-99. Quantunque i blocchi della roccia consolidata, esaminati dall'autore, fossero tanti quante furono le colate di lava che fluirono per 50 mesi consecutivi, nondimeno gli riuscì di scoprire della Breislakite una sola volta. Il pezzo che la conteneva è costituito di lava molto resistente ai colpi del martello, talchè si ruppe in due parti con superficie semisferica concava e convessa. Questa superficie di contatto comprendeva uno strato di pochi millimetri, bolloso e meno resistente del resto della massa, i cui pori erano tappezzati di fasci filamentosi del minerale.

La Breislakite non comparisce in fenditure, vene o bolle, ma in uno spazio sottile, cellulare, limitato uniformemente. Secondo il modo di vedere dell'autore questo spazio corrisponde ad un' onda calorifica e ad una struttura sferiforme, che probabilmente deve la sua causa al movimento generale del magma fuso. Il centro dello spazio sferiforme, fu forse il punto di partenza, di una corrente radiale di gas, che generò la zona sferica e i cristalli di Breislakite. L'autore crede che questo gas possa essere acido fluoridrico, poichè osserva che il fluoro è uno di quei metalloidi che possiedono una azione potente mineralizzatrice.

MATTIROLO E. — *Bauxiti italiane.* (Rassegna mineraria, Vol. XIV, n. 15, pag. 229-230). — Torino 1901.

L'autore annunzia aver riconosciuto che un campione, presentato al laboratorio chimico del R. Ufficio geologico come minerale di ferro, era costituito invece da bauxite: tale campione proveniva da Lecce ne' Marsi (Abruzzo). Esaminando, dopo ciò, gli esemplari raccolti dal sig. Cassetti, dello stesso Ufficio, durante il rilevamento dell'Appennino della Marsica e della Campania, ne riscontrò parecchi di bauxiti più o meno ferruginose. Riservandosi di fare un ulteriore studio più completo, l'autore si limita a dare brevi notizie sulla struttura di queste bauxiti (che è la solita oolitica, più o meno coerente) ed a registrare i risultati dei saggi chimici eseguiti sul campione di Lecce e su un secondo di altra località italiana che non indica. Il tenore in allumina è per il primo di 47. 44 %, per il secondo di 58. 85: quello di ossido ferrico rispettivamente 36. 57 % e 18. 62. Il primo campione contiene 2. 86 % di anidride titanica e 2.33 % di anidride silicica: il secondo, complessivamente, 7.91 %. Il peso specifico del primo campione è 3. 33, e quello del secondo 2. 95.

Queste dell'ing. Mattirolo sono le prime analisi di bauxiti italiane rese pubbliche; mentre prima non era stata ancora da alcuno fatta conoscere con certezza l'esistenza di bauxiti in Italia.

MAURY E. — *Sur un nouveau gisement de terrain miocène à l'intérieur de la Corse.* (Comptes rendus Acad. des Sc., T. CXXXIII, n. 26, pag. 1260-62). — Paris, 1901.

Sino ad ora il terreno miocenico in Corsica non era conosciuto che sulle sponde marine a Aleria, San Fiorenzo e Bonifacio: ricerche recenti dell'autore hanno fatto scoprire nella regione interna fra Bastia e Corte, e precisamente nei dintorni di Ponteleccia, una formazione marina della stessa epoca, la cui fauna differisce essenzialmente da quelle finora conosciute nell'isola. Essa consta di un conglomerato a grossi elementi di roccie eruttive, di scisti antichi, di roccie triasiche dei dintorni, avente intercalazioni di marne sabbiose micacee, nelle quali trovansi molluschi marini appartenenti probabilmente all'elveziano più recente. La formazione riposa in discordanza sugli anzidetti scisti metamorfici antichi, ed è visibile dal colle di Pastoreccio sine al letto del fiume Golo.

La breve nota è illustrata da una sezione geologica.

MELI R. — *Sulle chamacee e sulle rudiste del Monte Affilano presso Subiaco nel circondario di Roma.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fascicolo 1°, pag. 149-158). — Roma, 1901.

Questi fossili si rinvengono in un calcare bianco, compatto, marmoreo, che si cava nelle vicinanze di Subiaco e che viene usato in Roma per lavori ornamentali. L'autore ne fece una copiosa raccolta, nella quale si trovano forme appartenenti ai generi *Sphaerulites*, *Radiolites*, *Biradiolites*, *Distefanella*, *Caprina*, *Caprotina*, *Plagioptychus*. Da una pubblicazione del Parona (vedi più avanti) l'autore rileva una certa analogia tra le forme di S. Polo-Matese (Campobasso), da lui descritte e figurate, e quelle del Monte Affilano. Altra e più marcata analogia presentano le rudiste di questo monte con quelle della località Pinè nel Veneto, illustrate da Catullo. La presenza della *Biradiolites cornu-pastoris* proverebbe nell'Affilano la presenza del turoniano: il complesso poi dei generi suindicati non indicherebbe affatto il senoniano, come è stato asserito da qualche autore, ma tutt'al più accennerebbe al cenomaniano. Secondo i lavori di Douvillé infatti il gruppo *Caprotina*, *Caprina*, *Caprinula* caratterizzerebbe il cenomaniano superiore, mentre i generi *Biradiolites* e *Plagioptychus* sarebbero turoniani e l'abbondanza delle caprotine è motivo per escludere il senoniano. Peraltro, soltanto dopo uno studio completo della fauna affilana sarà possibile di precisare se essa spetti al turoniano ovvero ad altro piano della serie del cretaceo superiore, della quale si avranno probabilmente parecchi livelli diffe-

renti: da ciò la necessità di uno studio particolareggiato del giacimento e confronto relativo di esso con altri lembi coetanei o quasi delle regioni circostanti, e in specie con quelli della catena Lepino-Pontina.

MENOZZI A. e COLONNA E. — *Le miniere di Brosso nel Canavesano.* (La chimica industriale, Anno III, n. 3, pag. 38-41). — Torino, 1901.

Questa nota è stata scritta in seguito ad una visita fatta dai soci dell'Associazione chimica industriale di Torino alle miniere ferrifere di Brosso. Essa comprende una sommaria esposizione delle condizioni geologiche della regione, della natura del giacimento e delle vicende storiche del lavoro minerario. È data particolare attenzione alla ricerca della genesi del giacimento, gli autori accettando le idee del prof. Bonacossa che l'attribuisce a fenomeni idrotermali.

Dalle memorie del Bonacossa e dello Sclopis, che costituiscono la *Monografia delle miniere di Brosso*, pubblicata in occasione dell'esposizione d'Ivrea nel 1900, sono del resto in gran parte dedotte le notizie contenute nel presente scritto (vedi *Bibl. 1900*).

MERCALLI G. — *Escursioni al Vesuvio* (dall'Appennino meridionale, Anno III, n. 1, pag. 4). — Napoli, 1901.

L'autore riferisce in questa nota sulle escursioni fatte al Vesuvio nei mesi successivi al settembre 1900 (vedi *Bibl. 1900*). Dopo breve sosta nell'ottobre, il dinamismo del cratere andò crescendo in principio di novembre raggiungendo una grande violenza verso la metà del mese. In una escursione fatta alla cima del Vesuvio il 20 novembre l'autore potè osservare le esplosioni che si succedevano, le più violenti ogni 8 o 10 minuti e le mediocri ad intervalli di pochi secondi. Ad ogni scoppio delle più violenti si formava il pino vulcanico dapprima nerastro per i massi, le scorie, i lapilli che lanciava in alto e poi rosso per le scorie incandescenti e i pezzi di lava pastosa lanciati all'altezza di 300 a 400 metri. Osservò pure le modificazioni subite dall'interno del cratere del 1895; il conetto interno già descritto si era inalzato di parecchi metri. Vi apparivano due bocche eruttive nell'interno, una delle quali dava esplosioni stromboliane normali e l'altra esplosioni più violente. Tali esplosioni continuarono per tutto il novembre e gran parte del dicembre, inalzando il cono in modo da modificare la forma della cima del Vesuvio e da aumentarne l'altezza.

Nel successivo gennaio 1901 l'autore salì sulla nuova cupola lavica dalla

parte di levante dove erano avvenuti gli ultimi efflussi lavici nell'agosto 1899, per verificare se quelle lave, ferme da 17 mesi, conservassero un certo grado di calore. Mentre le parti basse eransi raffreddate, negli spiragli esistenti presso le pseudobocche d'efflusso suddette constatò una temperatura di 185° C. Anzi, introdotti in essi dei fili di zinco, si fondevano dimostrando una temperatura superiore a 412° C. Le fumarole ad alta temperatura non emettevano nè acidi nè vapor acqueo, ma gas e vapori inodori che lasciavano incrostazioni di cloruri alcalini, mentre quelle a temperatura più bassa davano reazioni acide.

Escluso che l'alta temperatura che queste lave conservano dipenda da comunicazioni gassose col canale centrale, l'autore crede doversi ammettere collo Scacchi che essa sia dovuta in gran parte al compensarsi del calorico perduto per irradiazione, con quello che si va svolgendo lentamente per effetto della cristallizzazione, non essendo del resto sufficiente la poca conducibilità della lava a spiegare la persistenza dell'alta temperatura osservata.

In una figura riprodotta da fotografia viene rappresentato un piccolo cono formatosi sulla cupola lavica per sollevamento della crosta, spinta dall'ultima colata di lava e dove sono concentrati tutti gli spiragli nei quali si osserva la temperatura più elevata. Essi corrispondono a piccoli infossamenti che dimostrano che la lava nel raffreddarsi si restringe anzichè rigonfiarsi come suppose lo Stübel (vedi *Die Vulcanberge von Ecuador*. Berlin, 1897).

Mercalli G. — *Notizie vesuviane. Luglio-dicembre 1900.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 3, pag. 97-113). — Modena 1901.

Da questo resoconto dell'autore risulta che nel 2° semestre del 1900 continuarono le esplosioni di carattere vulcaniano cominciate nel maggio, ma con dinamismo decrescente, limitandosi ad emissione di fumo con proiezione di ceneri e lapilli, e indicando così che l'attività esplosiva del vulcano andava estinguendosi per ostruzione.

Si ebbero però periodi di aumento dinamico con esplosioni nei giorni 21 e 22 luglio, dal 7 al 15 agosto, al 31 agosto e 1° settembre e dall'8 al 12 dello stesso mese. Nell'ottobre il cratere rimase in calma quasi perfetta con qualche debole esplosione e a lunghi intervalli dal 20 al 30. Deboli pure furono nei primi di novembre; ma in seguito, dal 13, le esplosioni si fecero più violente raggiungendo dei massimi verso il 30 e dal 2 al 4 dicembre. Di questa fase esplosiva l'autore espone dettagliatamente le osservazioni fatte.

Mentre nel periodo esplosivo maggio-giugno 1900 non si formò alcun cono di eruzione, durante le esplosioni stromboliane del settembre sorse nell'interno

del cratere un nuovo cono, che l'autore descrive e figura. Il materiale di esso era totalmente detritico con predominio di lapillo minuto, pezzi angolosi di lava proiettati allo stato solido, misti a scorie e a bombe costituite da vecchie lave involte in lava coeva.

Questo cono al principio del 1901 si era fuso colle pareti del cratere, formando per intero la cima del monte, che così guadagnò una maggione altezza di circa 50 metri, cambiando anche di forma. Tale accrescimento cessò al 15 febbraio, cominciando il cono a franare nel suo interno.

L'autore dà in riassunto i massimi esplosivi avvenuti durante il 1900, distinguendo le esplosioni sia per la loro intensità, sia per la diversa forma dei prodotti, in stromboliane, vulcaniane e miste, come già fece nelle relazioni precedenti. Egli fa osservare che questi massimi furono tutti preceduti da decremento di attività o da riposo quasi assoluto del vulcano, e che le esplosioni violente di carattere stromboliano sono seguite da esplosioni vulcaniane o miste con predominio di lapilli e ceneri.

Contrariamente alla opinione del Matteucci, che considera come un unico periodo esplosivo quello dal 4 al 13 maggio rappresentato da una curva, l'autore espone le ragioni per dimostrare che nelle esplosioni suddette bisogna distinguere due fasi distinte, e presenta in appoggio una dimostrazione grafica. Dà pure una fotografia dell'esplosione vulcaniana del 13 maggio presa dall'orlo del cratere del 1872.

Millosevich F. — *Perowskite di Emarèse in Val d'Aosta.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 6°, 1° sem., pag. 209-211). — Roma, 1901.

Il minerale qui descritto proviene da un nuovo giacimento alpino, quale è quello delle cave di amianto di Emarèse sopra S. Vincent in Val d'Aosta, interessante anche perchè la perowskite vi si trova in cristalli ben formati e con una ricchezza di forme non ancora constatate negli altri giacimenti italiani.

Essa vi si presenta in cubi di dimensioni assai variabili, sino a 3 mm. di lato, impiantati sopra una roccia verde cloritica: nessuno dei cristalli osservati presenta faccie di ottaedro. Tra le forme esaminate dall'autore ve n'ha una, la (950), che egli ritiene nuova per la specie. La sua composizione chimica risultò all'analisi di $TiO_2 = 58{,}67$ e $CaO = 40{,}69$.

Pei caratteri cristallografici e ottici i cristalli di questo nuovo giacimento sono molto simili a quelli degli Urali e più precisamente, per il colore giallastro e per la buona trasparenza, a quelli della miniera Nikolaje Maximilianowsk.

MILLOSEVICH F. — *Di alcuni giacimenti di alunogeno in provincia di Roma.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 2°, pag. 263-270). — Roma, 1901.

Il più importante di questi giacimenti si trova poco lungi dal paese di Magugnano a nord-est di Viterbo, presso le rive del fosso Malnome, affluente del torrente Vezza. Consiste in una specie di grotta naturale tutta tappezzata di grosse incrostazioni biancastre che raggiungono lo spessore anche di due decimetri, costituite quasi intieramente di alunogeno o solfato d'allumina naturale. in qualche punto inquinato da ossido o da solfati di ferro che ne alterano la tinta in rossastro o in verdiccio. La sua composizione chimica si accorda con la formola $Al_2(SO_4)^3 + 16\,H_2O$.

Un'altra località del Viterbese con alunogeno è presso le rovine di Ferento, di cui esiste una descrizione con analisi del Maugini (vedi *Bibl. 1890*), alla base del sistema vulcanico Vulsinio, entro una piccola grotta situata al contatto fra un conglomerato a grossi ciottoli lavici ed un'argilla biancastra incoerente, dovuta probabilmente a decomposizione di elementi vulcanici, passante in basso ad argille più compatte sedimentarie. Tanto il conglomerato quanto l'argilla bianca sono impregati di solfato d'allumina.

Dopo avere accennato ad altri giacimenti di minore entità, dove l'alunogeno si trova associato al solfo, l'autore tratta dell'origine del primo, per la quale fece anche ricerche sperimentali, e conchiude doversi esso alla decomposizione di materiali feldspatici per azione continuata di idrogeno solforato, il quale forma, ossidandosi, acido solforico che attacca lentamente il caolino, formando il solfato d'alluminio. In certi casi poi l'acido può anche lasciare un deposito più o meno abbondante di solfo libero, coadiuvato talvolta da emissioni di anidride carbonica e dall'azione di una temperatura elevata.

MODERNI P. — *Osservazioni geologiche fatte in provincia di Macerata nell'anno 1900.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXXII, n. 3, pag. 193-205). — Roma, 1901.

Queste osservazioni si riferiscono alle tavolette di S. Elpidio a Mare e di S. Ginesio della Carta dell'Istituto geografico militare, in gran parte occupate dal pliocene, fatta eccezione della parte occidentale di S. Ginesio, dove affiorano terreni più antichi del terziario, ed anche del secondario, sul versante orientale della catena appenninica. La formazione più antica è la cretacica, nella quale continua il rovesciamento della serie già constatato nelle tavolette di Amandola

ed Arquata (vedi *Bibl. 1900*). In conseguenza di questo rovesciamento si vede, nelle vicinanze di Sarnano, la scaglia grigia sottostare a quella rossa, e questa ai calcari rosati, alla maiolica con calcari cristallini e semi-cristallini, il tutto con passaggi litologici insensibili. Segue il terziario antico rappresentato da scisti argillosi straordinariamente ricchi di fucoidi e riposanti direttamente sulla scaglia. Segue una stretta zona di arenarie, prive di resti organici e con banchi di gesso, spesso potenti, che sono oggetto di piccole lavorazioni (miocene?). Estesissimo è invece il pliocene che vi si sovrappone, con argille intercalate da banchi di sabbie, occupanti due terzi della tavoletta di S. Ginesio e tutta quella di S. Elpidio. Nella parte superiore esso è ricoperto da ghiaie ad elementi misti, di aspetto recente e che sarebbero anello di congiunzione col quaternario marino. Un fatto interessante fu il rinvenimento di banchi di calcare brecciato intercalati nel pliocene inferiore, composti di elementi che sembrano appartenere all'eocene e al miocene. Questa parte più bassa del pliocene è pure caratterizzata da accidentalità stratigrafiche, cioè strati rotti, rialzati fino alla verticale e qualche volta rovesciati. Dalle argille plioceniche sgorgano talora ricche sorgenti sulfuree e saline, provenienti forse dal sottostante miocene, e delle quali l'autore dà un ricco elenco con la portata e il grado di saturazione di ciascuna. Segue infine il quaternario con tutte le sue forme, dal marino, al lacustre, al fluviale, al terrestre.

La nota è corredata da una sezione dal monte Sasso Tetto al torrente Tennacola, nella quale vedonsi rappresentati tutti i terreni descritti.

Namias I. — *Ostracodi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma.* (Palaeontographia italica, Vol. VI, pag. 79-114, con 2 tavole). — Pisa, 1901; e nota preventiva in (Atti Soc. dei Naturalisti e Matematici di Modena, S. IV, Vol. II, 1900, pag. 1-2). — Modena, 1901.

Premessa una copiosa bibliografia sugli ostracodi, l'autore espone in un capitolo d'introduzione la classificazione da lui adottata per questi piccoli organismi, che è quella stabilita da Sars nel 1865 con quattro sezioni, con la variante introdotta da Müller nel 1894 circa l'aggregamento della famiglia delle *Cytherellidae* alla sezione *Podocopa*, nella quale sono comprese le specie della Farnesina. Segue la descrizione di quest'ultime, le quali ammontano a 51, di cui 5 nuove, e 3 varietà nuove di specie già descritte. Le specie già note di altri giacimenti o tuttora viventi sono 38, delle quali 2 rinvenute nel miocene, 22 nel pliocene, 36 nel postpliocene, e viventi 23 nel Mediterraneo

e 25 in altri mari. Da questi dati l'autore conchiude che i terreni considerati appartengono al post-pliocene antico, come già dimostrò il Neviani con lo studio dei briozoi.

La memoria è illustrata da due tavole accuratamente eseguite e da una tabella cronologica delle specie descritte.

Negri A. — *Carta geologica della provincia di Vicenza nella scala di 1 a 100,000* (con fascicolo di pag. 110 in-8°). — Vicenza, 1901.

È un lavoro d'insieme, ma molto accuratamente eseguito dal compianto dott. A. Negri nel decennio 1885-95 per incarico del Club Alpino di Vicenza sotto la direzione del prof. Taramelli, ed ora pubblicato a spese dello stesso Club, col concorso della provincia, cinque anni dopo la morte dell'autore.

Precede la Carta una Relazione del Taramelli sulla interpretazione dei terreni in essa indicati, una nota del prof. De Stefani sulla riproduzione della Carta stessa da quella al 75,000 dello Stato Maggiore austriaco a quella al 100,000 dell'Istituto Geografico Militare italiano, infine una ricca bibliografia geologica del Vicentino di P. Lioy e S. Rumor, vicebibliotecario della Comunale di Vicenza.

Nella Relazione anzidetta si trovano importanti indicazioni sui principali tratti stratigrafici della regione, con osservazioni sui singoli terreni rappresentati nella Carta (una trentina circa dai micascisti fondamentali alle alluvioni attuali), non che sulla necessità di procedere al complemento di essa corredandola di una Memoria descrittiva, alla quale potranno servire le copiose note lasciate del Negri, e rimaste sinora inedite, con l'aggiunta di nuove ricerche da farsi e che il Taramelli indica particolareggiatamente.

Nelli B. — *Il Langhiano di Rocca di Mezzo.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 3°, pag. 346-350). — Roma, 1901.

Alle località già indicate dell'Appennino aquilano dove si trovano fossili miocènici (vedi *Bibl. 1900*) l'autore aggiunge ora questa situata sull'altipiano che separa il bacino del Fucino dalla valle dell'Aterno, lungo la strada Avezzano-Aquila.

Ivi i fossili furono raccolti dal Chelussi e i medesimi, insieme con gli altri già studiati, trovansi depositati al Museo di Firenze: sono sette specie di molluschi del miocene medio, che l'autore descrive in questa breve nota.

NEVIANI A. — *Briozoi neogenici delle Calabrie.* (Palaeontographia italica, Vol. VI, pag. 115-266, con 4 tavole). — Pisa, 1901.

Questa importante monografia illustra un copioso materiale, in parte raccolto dall'autore, in parte comunicato da altri, in parte già esistente nel Museo geologico di Pisa. Essa si divide in sei parti distinte come segue: 1° Bibliografia speciale e ragionata per i briozoi di Calabria e indice di altre pubblicazioni citate nella Memoria; 2° Cenni sulla classificazione adottata e quadro generale di essa; 3° Cronologia, ossia cenni sullo sviluppo nel tempo dei briozoarii, e quadro comparativo delle specie, con la distribuzione di esse nei vari periodi in Calabria, in altre formazioni e viventi nel Mediterraneo o altrove; 4° Statistica generale delle specie; 5° Enumerazione e descrizione di esse in ordine tassinomico, esponendo per ciascuna la bibliografia relativa, la distribuzione cronologica e topografica, con l'aggiunta di tutte quelle osservazioni ritenute opportune per bene precisare la specie; 6° Indice generale delle specie descritte in ordine alfabetico con le sinonimie relative.

Nella Memoria sono descritte, e in parte figurate, 284 forme, divise in 53 generi, fra cui uno nuovo, *Seguenziella;* le specie nuove sono 3, che l'autore denomina *Membranipora pratensis*, *Idmonea Seguenzai* ed *Id. brutia.* Tipo del nuovo genere è la *Patinella Manzonii* Seguenza, specie che non si riporta nè al genere *Patinella* Gray, nè ad altro dei ciclostomati: l'autore ne fa una *Seguenziella Manzonii* Seguenza (*Patinella*); essa proviene dal pliocene di Terreti presso Reggio.

NICOLIS E. — *Successione stratigrafica nella porzione orientale dell'anfiteatro morenico del Garda.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 4°, pag. CXXXIV-VI). — Roma, 1901.

È una nota preliminare di un più esteso lavoro, presentata all'adunanza della Società gologica italiana in Brescia nel settembre 1901. In essa si fa parola di recenti osservazioni dell'autore, le quali gli fanno ritenere come il grande piano diluviale, stratificato e terrazzato, costituente l'alta pianura veronese, si estenda al disotto ai più recenti rilievi morenici, affiorando esso in larghe e pianeggianti estensioni circoscritte e coronate dai rilievi stessi. Infatti queste plaghe intermoreniche presentano, dopo lieve spessore di ferretto con ciottoli prevalentemente porfirici, il sottosuolo composto di ghiaie bianche e sabbioni, regolarmente stratificato, precisamente come l'alta pianura extramorenica. Anche l'andamento delle acque sotterranee viene a confermare queste vedute dell'autore.

Questi accenna pure al recente rinvenimento di ossa fossili di cervidi, fatto presso Porta Nuova di Verona, in piena falda acquifera, entro il *diluvium* medio.

Novarese V. — *L'origine dei giacimenti metalliferi di Brosso e Traversella in Piemonte.* (Boll. R. Comitato Geol., Vol. XXXII. fasc. 1°. pag. 75-93). — Roma, 1901.

Accennato agli autori che si occuparono della miniera di Brosso, l'ing. Novarese prende in esame l'importante monografia che su questa miniera venne pubblicata dall'ingegnere V. Sclopis in collaborazione coll'ing. Bonacossa (vedi *Boll. 1900*) e si sofferma specialmente all'esame della terza parte, nella quale quest'ultimo descrive il giacimento ed espone le proprie idee sulla sua genesi. Egli dichiara di essere in massima d'accordo col Bonacossa circa la genesi del giacimento, ma ne dissente in ciò che riguarda l'interpretazione da questi data alla costituzione geologica e litologica della regione.

Riportata la descrizione che il suddetto ingegnere fa del giacimento di Brosso, l'autore rammenta che già in un suo precedente lavoro sulle miniere del Beth e Ghinivert (vedi *Bibl. 1900*) affermò applicabile la genesi per pneumatolisi ai giacimenti di Traversella e Brosso, che sono separati da un potente dicco di roccia massiccia, detta granito anfibolico o sienite. Egli poi mette in rilievo i rapporti di questo dicco colla roccia incassante per stabilire se essa è intrusiva od effusiva, cioè se sia contemporanea o posteriore alle roccie che la contengono. Il Bonacossa, pure ammettendo che il giacimento di Brosso sia dovuto ad azione di fenomeni idrotermali, esclude che questi dipendano da manifestazione endogena dovuta al dicco massiccio suddetto.

Vengono intanto confermate le conclusioni dell'autore, essere cioè il giacimento da attribuirsi all'azione di un fenomeno idrotermale sopra roccie preesistenti. Il Traverso ha riconosciuta la natura intrusiva della sienite, e che essa ha metamorfosato le roccie con cui venne a contatto. L'autore nel descrivere i terreni, compresi in questa zona, nota in essi la presenza di roccie gastalditiche nei micascisti e lenti di calcari cristallini. La natura intrusiva del massiccio granitico è messa in evidenza dal tagliare che esso fa gli allineamenti regolari di lenti e banchi calcari, creando le condizioni necessarie per la deposizione dei minerali metallici.

L'autore pone pure in evidenza, in quei giacimenti metalliferi, la prova della natura intrusiva della sienite, esponendo gli argomenti che valgano a dare spiegazioni dei fatti osservati, comprovanti l'azione metamorfosante della sienite

di Traversella, dove il minerale si sarebbe deposto per la presenza di una massa calcarea ora completamente silicatizzata. A Brosso non fu ancora raggiunto il contatto fra sienite e micascisti, ma vi sono fatti che farebbero pensare che anche ivi esistono calcari metamorfosati.

Resterebbero a spiegarsi le notevoli differenze di mineralizzazione tra i giacimenti di Brosso e quelli di Traversella, ma le condizioni di questo giacimento non sono ben note per potere stabilire un confronto esatto con quello di Brosso: nota che sulla diversa mineralizzazione può avere influito la composizione della sienite che, quantunque in una massa unica, presenta notevole differenza di struttura e di composizione mineralogica nelle sue parti.

Intorno alla questione di assimilare, come fa il Bonacossa, i giacimenti di Brosso e Traversella a quelli piritosi cupriferi delle Alpi piemontesi, collocandoli nella zona delle *pietre verdi*, l'autore osserva che la formazione di micascisti descritta ha pochissima analogia colla formazione tipica di questa zona e non si può stabilire un parallelo cronologico fra di esse. Nota pure le rilevanti differenze nei giacimenti metalliferi, cui corrisponde la differenza di giacitura; nessun carattere permette quindi di attribuire loro una origine comune. Inoltre, i giacimenti di Brosso e Traversella mostrano di non essere stati interessati dal corrugamento orogenico alpino, contrariamente agli altri giacimenti piemontesi. Si verrebbe quindi a concludere che la sienite ed i giacimenti metalliferi ad essa connessi non sono più antichi dell'ultimo grande diastrofismo alpino, e quindi non più antichi del miocene.

Nel testo sono inseriti uno schizzo di carta geologica di Brosso e Traversella e quelli dei giacimenti relativi.

OMBONI G. — *Denti di* Lophiodon *degli strati eocenici del Monte Bolca.* (Atti R. Istituto veneto, S. VIII, T. III, disp. 8, pag. 631-638, con 2 tavole). — Venezia, 1901.

Negli strati eocenici del Monte Bolca furono trovati dal signor A. Cerato alcuni denti fossili, che mandò all'autore fissati sopra una lastra di pietra, collocati in due file come disposti naturalmente in una mascella superiore; essi sono accompagnati da uno straterello di materia ossea di forma irregolarmente triangolare e di vario spessore. In ogni fila si presentano sei denti interi e di più un pezzo di dente dietro il sesto, sì da far credere che l'animale avesse sette denti in ciascuna fila.

Per i caratteri, che l'autore descrive, egli ritiene di poter riferire tali resti al genere *Lophiodon*.

Contrario a questa conclusione sarebbe il numero dei denti che in tal genere sono di tre premolari e di tre molari. Ma l'autore pensa che il signor Cerato, trovate le due file, le abbia fissate insieme coi resti di palato, aggiungendovi i due frammenti insieme all'impasto osseo con denti di coccodrillo che ora si vede dietro le due file. Quanto alla determinazione della specie, l'autore non ha potuto addivenirvi per la grande corrosione subita dalla corona dei denti, mancando le loro colline dalle quali solo si possono ricavare i caratteri specifici.

In due tavole sono raffigurati gli avanzi descritti.

Oppenheim P. — *Ueber das Eocän im Friaul.* (Beiträge zur Pal. und Geol. Oesterreich-Ungarns, B. XIII, H. III u. IV, pag. 169-186). — Wien, 1901.

È questo il titolo di un capitolo di un esteso lavoro sopra alcune faune terziarie antiche della monarchia austro-ungarica, nel quale, dopo accennato ai lavori del Taramelli (1870-81), del Marinoni (1877-78) e del Tellini (1892-98), l'autore descrive 33 specie, in particolare coralli, esistenti nelle collezioni dell'Istituto tecnico di Udine o da lui stesso raccolte: di queste ben 10 sono nuove o riformate sulle antiche classificazioni, in ispecie del D'Achiardi.

Dall'esame di questa fauna apparisce chiaro il suo carattere prettamente eocenico, non che i suoi stretti rapporti con quella degli strati di Monte Postale e di San Giovanni Ilarione.

Palazzo L. — *Sul terremoto del 24 aprile 1901 nei pressi di Palombara Sabina.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 9°, 1° sem., pag. 351-354). — Roma, 1901.

Questo terremoto, registrato dai sismografi dell'Osservatorio centrale e sentito anche da parte della popolazione di Roma, ebbe la sua origine nei pressi di Palombara Sabina dove si ebbe una forte scossa preceduta e seguita da altre minori e da rombi.

Da una visita fatta ivi dal prof. Cancani per incarico dell'autore (vedi più sopra) rilevasi che, mentre il paese di Palombara non ebbe a subire grandi danni, questi furono assai gravi nelle frazioni di Stazzano e di Cretone. Ciò è da attribuirsi all'essere in Palombara le case ben costruite con ottimo materiale e fondate sopra roccia calcarea compatta, mentre a Stazzano, costituito da casupole poggianti su terreno argillo-sabbioso del pliocene, si ebbero

varie case diroccate e le altre rese inabitabili, e a Cretone, fabbricato un poco meglio e su terreno un po' più consistente, il danno fu minore. Gli effetti dinamici più potenti si ebbero ad un chilometro di distanza da Cretone dove esiste una sorgente solfurea incrostante della portata di circa 1|4 di mc. al secondo. Ivi dalla scossa furono atterrati uomini ed animali e rotte delle piante.

I rombi parevano venire dalla sorgente; si ritiene quindi che colà si trovi l'epicentro del terremoto, e che vi sia un nesso fra la sorgente e gli attuali fenomeni sismici.

Questo terremoto sembrerebbe dovuto ad assestamento di strati profondi di calcari corrosi dalle acque solfuree, che abbiano prodotti canali e caverne in essi. I rombi sarebbero dovuti, forse in parte, alla presenza di gaz idrogeno solforato.

Dalla temperatura dell'acqua della sorgente si deduce che essa provenga da una profondità inferiore a 500 metri ; quindi il centro sismico sotterraneo sarebbe poco profondo.

Pampaloni L. — *Scorie trachitiche dell'Averno nei Campi Flegrei.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 5°, 1° sem., pag. 151-156). — Roma, 1901.

L'autore espone il risultato dello studio eseguito su quattro campioni di scorie trachitiche comunicategli dal prof. De Stefani e provenienti dal lago d'Averno.

La massa fondamentale di tutti è vetrosa, più abbondante nel primo e nel secondo campione, scarsa nel quarto, che è anche il più compatto. La struttura fluidale è meno costante che nelle scorie degli Astroni (vedi *Bibl. 1899*).

Le scorie dell'Averno nella massa fondamentale e nei cristalli di prima consolidazione, si discostano alquanto da quelle degli Astroni per la minore abbondanza nelle prime della massa vetrosa, lo scarso aspetto fluidale dei microliti di feldspato, minore abbondanza del plagioclasio prevalentemente calcifero, mancanza completa di quello sodifero, grande diffusione della sanidina e presenza del zirconio.

Anche negli elementi di seconda consolidazione è assai piccola la differenza fra le scorie dell'Averno e quelle degli Astroni, i caratteri differenziali basandosi esclusivamente sulla predominanza di un minerale piuttosto che di un altro, nelle sue dimensioni, ed infine su caratteri mineralogici specifici che possono essere variabili anche in una medesima sostanza di composizione chimica uniforme.

L'autore quindi conchiude che le scorie delle due località sono d'identica costituzione e da riferirsi al medesimo tipo di *vetrofiro trachitico*, appartenente alla trachite augitica sodalitica, e che sta di mezzo fra le sanidiniti vere per la ricchezza di sanidina e le andesiti per quella del plagioclasio; le scorie degli Astroni avvicinandosi al tipo andesitico e quelle dell'Averno al sanidinitico.

PARONA C. F. — *Le rudiste e le camacee di S. Polo Matese raccolte da Francesco Bassani.* (Memorie R. Acc. delle Sc. di Torino, S. II. Vol. L, pag. 197-214, con 3 tavole). — Torino, 1901.

L'autore illustra in questa memoria le camacee e le rudiste avute in comunicazione dal prof. Bassani e da questi raccolte nel monte di San Polo Matese, di alcune delle quali già fece cenno in una precedente pubblicazione (vedi *Bibl. 1900*). Questo monte, posto nel circondario di Isernia tra Bojano e Campochiaro, è costituito da strati di calcare ippuritico compatto micro-cristallino, grigio-giallastro, al quale altri se ne sovrappongono di calcare spatico-bianco, alquanto cavernoso, ricchissimo di rudiste, che continua fino alla vetta a circa 900 metri sul mare, sulla quale è costrutto il paese di San Polo.

Le forme descritte sono: *Apricardia carentonensis* D'orb.; *Caprotina* n. f.: *Polyconites operculatus* Roull.; *Sphaerulites De Alessandrii* n. f.: *Biradiolites cornu-pastoris* Desm.; *B. samniticus* n. f.: *Distefanella lumbricalis* D'orb.: *D. Bassanii* n. f.; *D. Guiscardii* n. f.; *D. Douvillei* n. f.; *Pileochama Cremai* n. f.; *Hippurites Taburni* Guisc.

L'autore osserva che la roccia dei campioni che comprendono i fossili esaminati, non presenta differenze sensibili, benchè fra essi vi sieno delle forme caratteristiche di diversi livelli stratigrafici. Rapporto quindi alla stratigrafia della serie cretacea di San Polo, lo studio paleontologico è appena abbozzato. Mancano dati ed argomenti per precisare a quali piani, dal *Cenomaniano* al *Senoniano*, appartengono le forme di rudiste e camacee descritte.

Queste forme sono riprodotte in eliotipia nelle tre tavole unite alla memoria.

PELLOUX A. — *Appunti sopra alcuni minerali delle Cetine di Cotorniano presso Rosia in provincia di Siena.* (Rend. R. Acc. dei Lincei. S. V, Vol. X, fasc. 1°, 2° sem., pag. 10-14). — Roma, 1901.

Formano oggetto della presente nota alcuni minerali della miniera delle Cetine, regalati all'autore dall'ing. G. B. Traverso. Essi sono:

Stibina in aggruppamenti cristallini a struttura fibroso-raggiata; in cristalli aciculari disseminati nel quarzo compatto; in brillanti e piccoli cristalli prismatici terminati da una parte ed accompagnati da cristalli di quarzo, calcite e gesso; in cristalli prismatici superficialmente alterati in cervantite ed altri, in parte alterati e rivestiti di zolfo e valentinite.

Cervantite, prodotto di alterazione della stibina, di colore dal giallo ruggine al giallo cenerino chiaro: non ha forma propria, ma si mostra pseudomorfa della stibina.

Valentinite, minerale nuovo per le Cetine e raro in Italia. Un altro minerale che potrebbe ritenersi a prima vista come kermesite, dietro accurato esame si rivela come una varietà di valentinite.

Zolfo, come prodotto di alterazione della stibina in piccoli cristalli, alcuni dei quali notevoli per ricchezza di forme. L'autore presenta 18 forme da lui riscontrate, riunite in un solo cristallo del quale dà la figura. In una tabella poi sono dati i valori degli angoli misurati dei cristalli in base al rapporto parametrico dato dal v. Kokscharow.

Quarzo che costituisce la ganga del minerale, ma che si presenta anche in cristalli nitidi prismatici o bipiramidati.

Calcite in cristalli scalenoedrici, di color bianco-cinereo o lattiginoso, impiantati nel quarzo compatto ed uniti a cristalli di gesso, alcuni dei quali impiantati nel vertice degli scalenoedri.

Gesso in cristalli sciolti nelle argille soprastanti al giacimento, in masse fibrose e compatte nelle spaccature del quarzo. I migliori esemplari sono però quelli che insieme al quarzo e alla calcite accompagnano la stibina. L'autore ne ha potuto determinare le forme, che espone insieme col valore degli angoli misurati in confronto con quelli dati dal Dana.

PEOLA P. — *La vegetazione in Piemonte durante l'era terziaria.* (Rivista di fis., mat. e sc. nat., Anno 2, n. 19, p. 25-35 e n. 20, p. 129-161). — Pavia, 1901.

Indicati i limiti nei quali è compreso il bacino terziario del Piemonte e ricordati gli studi che in questi terreni fecero i migliori geólogi italiani e stranieri, l'autore osserva che tali studii per lo più si rivolsero alla stratigrafia e all'esame degli avanzi animali, mentre pochi furono gli autori che si occuparono di paleofitologia. Già in precedenti lavori egli aveva preso in esame analitico le singole flore dei vari piani: ora fa un lavoro di sintesi, radunando prima in un elenco sistematico tutte le specie trovate nei diversi piani, dedu-

cendone poi alcune considerazioni sulla vegetazione e sul clima del Piemonte, durante l'era terziaria.

Premette prima un quadro sinottico delle diverse località fossilifere del Piemonte, ascrivendo ognuna al piano a cui furono riferite.

Segue il Catalogo delle specie, disposte secondo l'ordine tassinomico delle filliti, coll'indicazione del piano cui spettano e le iniziali delle località da cui provengono. Le specie elencate sommano a 400.

Dall'esame della flora relativa al principio dell'era terziaria, l'autore ritiene che, durante l'eocene, l'attuale Piemonte era nella parte destra del Po coperto dal mare e nella sinistra occupato in gran parte da un continente molto emerso, nel quale allignavano specie di clima dal subtropicale al temperato caldo.

Dell'oligocene non si hanno che filliti appartenenti al tongriano e mancano i rappresentanti dello stampiano.

Nel tongriano si hanno due flore distinte: quella di Bagnasco, Nuceto, Ceva, Cosseria, Dego, ecc., di clima piuttosto caldo, in cui primeggiano le ramnacee e le miricacee; e quella di Pavone di Alessandria di clima alquanto temperato, con predominio di conifere, lauracee, cupulifere, salicacee. Ciò in dipendenza della diversa latitudine ed altitudine del continente durante l'oligocene. Le specie di quest'epoca sono 121 appartenenti a 63 generi ed a 36 famiglie, mentre dell'eocene si avevano 25 specie appartenenti a 13 generi in 9 famiglie.

Dei cinque piani in cui dai geologi viene diviso il miocene piemontese, non presentano filliti che il langhiano, l'elveziano ed il messiniano. La flora langhiana comprende 78 specie di carattere non ben definibile, presentando 23 specie tropicali, 16 subtropicali e 20 di clima temperato.

La flora elveziana conta sole 50 specie che indicano un clima temperato con impoverimento di flora. Quella messiniana invece ritorna ricca e variata come era nell'oligocene, comprendendo 117 specie. Ricompaiono più numerose le specie di clima tropicale, ma la maggior parte mantiene una fisonomia a tipo di clima temperato caldo.

La flora pliocenica è rappresentata da 238 specie con 96 generi e 54 famiglie; di queste specie solo 18 sono del piacenziano. Nell'astiano sono distinte due flore, quella dei dintorni di Bra (astiano inferiore), una delle più ricche, con 180 specie di clima temperato caldo, più miocenica, e quella dei dintorni di Asti (astiano superiore), ricca di 45 specie, delle quali solo 13 comuni con quelle di Brà, più pliocenica e di clima temperato.

Nel villafranchiano si sono rinvenute 6 specie ancora eminentemente mioceniche, di clima temperato caldo.

In generale durante il pliocene i generi rappresentati per la maggior parte dimostrano un clima temperato o temperato caldo.

Nelle variazioni della flora durante il terziario si osserva una persistenza di molti elementi floristici, denotando così che vi furono variazioni leggiere e graduati passaggi e non grandi cambiamenti di clima.

Il bacino terziario piemontese si formò ai piedi di un continente che era molto emerso fino dal principio dell'era terziaria, e vi si mantenne tale durante quasi tutta l'era, variando di poco i suoi confini. In questo continente elevato hanno potuto allignare specie di clima temperato, che vi si mantennero costanti durante il terziario.

L'autore osserva infine che su 400 specie solo la *Fagus sylvatica* L. esiste ancora in Piemonte e su 130 generi solo 40 vi hanno ancora rappresentanti al giorno d'oggi.

La maggior parte dei generi ha emigrato verso il sud in climi più miti, altri si sono modificati per adattarsi alle condizioni climatiche e topografiche attuali.

Peron A. — *Les étages crétaciques supérieurs des Alpes Maritimes.* (Bull. Soc. Geol. de Fr., 4me S., T. I, n. 4, pag. 505-536). — Paris, 1901.

Esposto lo stato attuale delle conoscenze della parte del cretaceo superiore al cenomaniano delle Alpi Marittime, e come sia difficile il determinarne i piani per la loro uniformità petrografica, per la scarsità dei fossili e per i frequenti dislocamenti che essi presentano, l'autore, avendo a lungo soggiornato nei dintorni di Nizza, crede di poter stabilire e precisare un parallelismo rigoroso fra gli orizzonti del cretaceo superiore di quella località e quello di altre regioni.

La serie completa di questi piani non si può studiare che in poche località, come presso Poggetto Theniers o nella valle del Pallione a nord di Nizza, o anche nei dintorni di Mentone.

L'autore, superiormente alle ultime assise ove si hanno fossili prettamente cenomaniani, distingue i seguenti tre piani:

1. Una massa di banchi calcarei duri compatti, ben stratificati, grigi o biancastri, talora arenacei e tal'altra glauconiosi. In questa massa, dello spessore di circa 100 metri, quasi senza fossili, si trova però un livello fossilifero nettamente turoniano.

2. Una serie avente quasi la stessa potenza, nella quale i banchi calcarei della precedente si fanno sempre più distanti, diventano più marnosi e sono

separati da strati di vere marne di spessore crescente. Questa grande massa di marne fissili disgregate e friabili alla superficie è molto uniforme e d'un grigio più o meno scuro. I fossili, rari e mal conservati, vi sono rappresentati da inocerami, echinidi e spongiari.

3. Un'ultima serie nella quale i banchi ritornano ad essere più ravvicinati, di maggior spessore, più compatti, con minor predominio di intercalazioni marnose. Quest'ultima serie di strati, di minore potenza delle precedenti, vi si collega intimamente avendo lo stesso colore, la stessa uniformità e la stessa facies della serie media. I fossili sono analoghi ma di specie distinte. Questa serie si presenta assai più di rado che le precedenti.

L'autore cita le località di Contes e di Font de Jarrier, dove i calcari sono cavati come pietra da cemento.

Queste tre divisioni, stabilite solo sotto l'aspetto litologico dei piani, sembra corrispondano sensibilmente ai tre piani *turoniano*, *emschériano* e *aturiano*. L'autore prende ad esaminare successivamente la composizione ed i caratteri di ciascuno di essi, descrivendone i fossili e le condizioni tettoniche in cui si presentano.

Philippi E. — *Erwiderung auf A. Tornquist's Aufsatz: Das Vorkommen von nodosen Ceratiten auf Sardinien*, etc. (Centralblatt für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, n. 18, pag. 551-557). — Stuttgart, 1901.

In risposta ad una nota del dottor Tornquist inserita nello stesso periodico (vedi più avanti) in occasione del rinvenimento di un Ceratite del gruppo dei nodosi in Sardegna, l'autore pubblica il presente articolo di carattere polemico, col quale contesta alcune opinioni attribuitegli circa i rapporti fra Ceratiti nodosi del bacino del Mediterrano e quelli di Germania, con l'aggiunta di osservazioni sue proprie sulle forme di tal gruppo finora conosciute in entrambe le zone e sui terreni entro i quali sono state rinvenute.

Pompeckj J. F. — *Versteinerungen des Paradoxides-Stufe von La Cabitza in Sardinien und Bemerkungen zur Gliederung des sardischen Cambrium.* (Zeitschrift des Deut. geol. Gesell., B. 53, H. I, pag. 1-23, con tavola). — Berlin, 1901.

Questi fossili del cambriano di Sardegna provengono dalla miniera di Cabitza, 5 chilometri circa a sud-est di Iglesias, dove trovansi in grande quan-

tità entro uno scisto argilloso di colore dal violetto al giallastro, a strati molto contorti e rialzati. Fra essi prevalgono nuclei ed impronte di trilobiti, talvolta uniti a resti di Cistoidee, specialmente *Trochocystites*; altri avanzi sono affatto indeterminabili. I resti di trilobiti sono sempre molto deformati; quelli che si poterono determinare appartengono ai generi *Paradoxides*, *Conocoryphe* e *Ptychoparia*, e sono tutti descritti e figurati dall'autore con molte particolarità; fra questi havvi una specie nuova, il *Paradoxides mediterraneus*.

L'autore tratta anche delle relazioni fra il cambriano di Cabitza e quello di altre località conosciute, relazioni che si riassumono così: 1° Gli scisti argillosi di Cabitza stanno nella zona inferiore dell'orizzonte a *Paradoxides*, come gli strati analoghi della Scandinavia, del sud della Francia, del nord della Spagna e la zona a *P. eteminicus* Matth. del cambriano medio del nord-America. 2° Relativamente agli altri giacimenti sardi a *Paradoxides* nulla si può dire di positivo, ma è però probabile che essi rappresentino zone diverse del cambriano medio, essendo quella di Cabitza inferiore a tutte le altre.

In base a tali conclusioni resta dimostrato eziandio che il genere *Archaeocyathus*, segnalato dal Bornemann a Canalgrande e che era ordinariamente considerato del cambriano inferiore, si estende senza dubbio anche nel cambriano medio.

PORTIS A. — *Il* Procyclanorbis sardus *Port. nuovo trionichide fossile della Sardegna.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 1°, pag. 51-79. con tavola). — Roma, 1901.

Fra diversi avanzi di vertebrati fossili del terziario sardo, consegnati dal professore Lovisato all'autore per lo studio, questi prende in esame nella presente nota quelli di trionichide rinvenuti nel calcare compatto dell'elveziano superiore detto localmente *tramezzario*, di Is Mirrionis (Piazza d'armi di Cagliari) e nel calcare argilloso pure elveziano di Nulci (Sassari).

Quelli della prima località sono costituiti da parte del clipeo, parte della impronta esterna del medesimo, parte del piastrone e parte del cranio. Gli avanzi di Nulci presentano la modellazione della concavità inferiore del pileo, appartenente ad un individuo di poco minore del primo.

Per i caratteri l'autore ritiene doversi designare collo stesso appellativo specifico di quello di Cagliari.

Passa quindi a descrivere dettagliatamente gli avanzi di questo, aggiungendo alcune considerazioni filogenetiche, per dedurne che essi appartengono alla sotto famiglia *Cyclodermidae*, o meglio ai generi *Emyda* e *Cycloderma*, e somi-

gliano al genere *Cyclanorbis* vivente nell'Africa tropicale. Fatti rilevare i caratteri principali per i quali si differenzia da quest' ultimo, crede di potere stabilire per gli avanzi sardi il nuovo genere *Procyclanorbis*, proponendo l'aggettivo specificativo di *sardus*.

Il presente studio è accompagnato da una tavola nella quale sono rappresentati a metà grandezza, il clipeo, parte del piastrone ed i resti dello scheletro cefalico.

Portis A. — *Il* Palaeopython sardus *Port. nuovo pitonide del Miocene medio della Sardegna.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fascicolo 2°, pag. 247-253). — Roma, 1901.

Lo stesso prof. Lovisato comunicava per studio all'autore una piccola mascella di rettile proveniente dal calcare argilloso della base del Monte Albu (Bosa). L'esemplare, del quale è data la figura nel testo, è un frammento di osso di 22 mm. di lunghezza, dello spessore massimo di 4 mm., alquanto arcuato, munito nel suo margine inferiore di otto denti tutti consumati.

Malgrado il piccolo numero di caratteri che si possono ricavare da questo osso, l'autore rileva che esso non può essere ravvicinato che ai *Pythonidae*. Osservato che i pitonidi fossili fin qui conosciuti si trovano tanto nei terreni eocenici quanto negli oligocenici, pliocenici e postpliocenici, l'autore crede di dover distinguere questo avanzo con un nuovo nome specifico, non essendo esso comparabile con alcuno di quelli conosciuti; ascrivendolo al genere *Palaeopython* del Rochebrune, propone di chiamarlo dal luogo di provenienza *P. sardus*.

Il calcare marnoso da cui proviene il fossile è dal Lovisato attribuito all' elveziano medio.

Preiswerk H. — *Untersuchung eines Grünschiefers von Brusson (Piemont)*. (Centralblatt für Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1901, n. 10, pag. 303-308). — Stuttgart, 1901.

Nella grande zona dei calcescisti delle Alpi occidentali sono assai sviluppati gli scisti verdi, cloritici ed anfibolici entro i quali trovasi sparso un feldspato incolore, di forme irregolari, formante spesso degli aggregati, che dai più fu ritenuto albite, senza che peraltro siasi studiato a fondo. Questo fece l'autore con campioni provenienti da questa località della valle dell'Evançon, sul versante meridionale del Monte Rosa, dove il feldspato in questione trovasi

entro una massa cloritica, in cristalli arrotondati e grossi sino a 2 cm., insieme con altri minerali caratteristici della prasinite di Brusson, quali sono, oltre la clorite, l'orneblenda, l'epidoto, la zoisite, la moscovite, la titanite, il rutilo e la calcite.

L'analisi chimica del feldspato in quistione diede i risultati seguenti:

SiO_2 = 64,81; Al_2O_3 = 20,13; Fe_2O_3 = 0,21; CaO = 1,29; MgO = 0,45; K_2O = 0,68; NaO = 11,65; e questa composizione denota un feldspato della serie oligoclasica che si avvicina all'albite.

I caratteri cristallografici e quelli ottici, che l'autore espone con dettaglio, indicano pure un minerale di tal natura, cioè prossimo all'albite.

Prever P. — *Cenni preliminari sulle nummulitidi dei dintorni di Potenza.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 3°, pag. 488-505). — Roma, 1901

Riservandosi di fare uno studio completo delle nummulitidi numerosissime nella formazione eocenica dei dintorni di Potenza, l'autore in questa nota passa in rivista le specie da lui riconosciute in un primo esame.

Il materiale copiosissimo e benissimo conservato, è costituito da migliaia di individui isolati dalla roccia per degradazione meteorica. Le località da cui essi provengono sono Pisconepezzuto, Masseria Aiello, Spina di Potenza, Montocchio e Monte Abruzzese.

I due terzi del materiale provengono dalle località Spina di Potenza e Montocchio, che l'autore comprende in una, per la identità delle specie ed eguale abbondanza di individui di ciascuna specie.

L'autore passa in rassegna le forme di nummulitidi osservate in ciascuna di dette località, dividendole per gruppi.

In un prospetto sono poi indicate le specie trovate in questo giacimento nelle località sopra indicate, ed è segnata con lettere iniziali la loro diffusione relativa, a cui fa seguito il nome di altre località nelle quali le singole specie furono ritrovate.

Da questo prospetto si scorge che in tale giacimento si trovano nummuliti caratteristiche, della prima, seconda, terza e quarta zona. Vi hanno pure nummuliti appartenenti a zone superiori; ma oltre che non vi sono tutte le specie caratteristiche, quelle esistenti sono scarsamente rappresentate. L'autore ritiene quindi che nelle località indicate del giacimento fossilifero dei dintorni di Potenza, sia solo rappresentato l'eocene inferiore ed in parte il medio; mancherebbe quindi il Bartoniano e solo vi esisterebbe il Luteziano.

Ricci A. — *L'*Elephas primigenius *Blum. nel post-pliocene della Toscana.* (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 121-148, con 3 tavole). — Pisa, 1901.

In seguito agli ultimi lavori del De Angelis D'Ossat (1897) e del Portis (1898) coi quali è posto in questione se tutti i resti elefantini italiani creduti fin qui appartenere all'*El. primigenius* non debbano piuttosto riferirsi all'*E. trogontherii*, l'autore si è proposto di studiare quei resti dentarii fossili riferiti all'*E. primigenius* della regione post-pliocenica aretina o della Val di Chiana esistenti nei musei di Firenze e di Arezzo.

Premessi alcuni cenni storici sugli studii degli autori che si occuparono di questi resti elefantini italiani ed esposta una tavola nella quale sono riassunti i principali caratteri dentali che servono a distinguere le quattro specie: *E. meridionalis*, *E. antiquus*, *E. trogontherii* ed *E. primigenius*, l'autore passa allo studio accurato dei singoli resti dentari determinati, sia dei molari permanenti isolati, sia di quelli conservati *in situ* in un frammento di vecchio cranio e di due mandibole del Museo d'Arezzo.

Dalla dettagliata descrizione degli esemplari esistenti nei detti musei sotto la denominazione di *E. primigenius* Blum. risulta chiaramente che tale determinazione è esatta, come già, per alcuno di essi, era stato sostenuto dal Pohlig e dal Weithoffer, e che tutti gli esemplari ben differiscono da quelli delle altre tre specie europee sopra indicate.

L'autore fa infine notare che tutti questi resti fossili di *E. primigenius* provengono dai terreni post-pliocenici aretini lungo la Chiana, insieme a quelli di *Castor fiber*, *Cervus euryceros*, *Cervus elaphus*, *Bos primigenius*, *Bison priscus*, *Rhinoceros hemitoechus*, *Equus caballus*, *Ursus spelaeus*, *Hyaena crocuta*, *Cervus capreolus*, ecc., ecc. Ritiene quindi che non si possa porre in dubbio che l'*E. primigenius* abbia valicato le Alpi ed abbia abitato in Toscana contrariamente all'opinione del De Angelis ed ai dubbi del prof. Portis.

In tre tavole sono rappresentati i fossili descritti, in eliotipia.

Ricci A. — *L'*Elephas trogontherii *di Montecatini in Val di Nievole.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 4°, 2° sem., pag. 93-98.) — Roma, 1901.

Oggetto di questo studio sono due frammenti di molari secondi superiori di elefanti, destro e sinistro, mancanti di circa la metà delle loro lamine e appartenenti ad un solo individuo. Essi provengono dai depositi di travertino

presso i Bagni di Montecatini in Val di Nievole e trovansi nelle collezioni dei mammiferi post-pliocenici del R. Istituto superiore di Firenze.

L'autore descrive questi due frammenti dandone anche la figura a metà grandezza.

Dai dati raccolti sembra all'autore che essi, colla massima probabilità, appartengano all'*E. trogontherii* Pohlig, rilevando dai caratteri che espone che essi differiscano dall'*E. meridionalis* Nesti, dall'*E. antiquus* Falc. e dall'*E. primigenius* Blum.

L'autore ritiene quindi dietro accurato esame degli avanzi di *E. primigenius* dei musei di Firenze e di Arezzo, che non soltanto l'*El. primigenius* e le sue varietà a lamine sottili descritte dal Portis, ma anche l'*El. trogontherii* hanno veramente vissuto in Italia, e che le due specie sono fra loro contemporanee come lo furono in Siberia ed altrove.

Ricci O. — *Sopra un atlante fossile* (pag. 8 in-8°, con tavola). — Roma, 1901.

Trattasi di una vertebra rinvenuta dall'autore a 3 chilometri da Roma e precisamente nelle ghiaie alluvionali presso la via Nomentana, località questa conosciuta per i numerosi avanzi di vertebrati fossili che ha dato. Essa fu oggetto di attento esame da parte dell'autore, il quale, stabiliti dei confronti con resti analoghi, credette di poterla riferire al genere *Hippopotamus.* Il riferimento è importante per la circostanza che nessun autore ha finora fatto cenno di atlanti di ippopotamo rinvenuti allo stato fossile nella provincia romana.

L'autore riproduce la sezione geologica del giacimento, già descritta dal Meli sino dal 1882 (vedi *Boll. Com. Geol.*, n. 9 e 10) e riporta le osservazioni fatte da altri sopra fossili analoghi rinvenuti nei dintorni di Roma, su indicazioni fornitegli dal Portis, dandone anche la bibliografia relativa.

Passa quindi alla descrizione particolareggiata della vertebra, corredandola con una tavola di figure.

(*Continua*).

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 settembre 1902)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato Geologico; Vol. I a XXXII, dal 1870 al 1901.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . » 8 —
Idem idem all'estero . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1871. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Roma 1886. — L. Baldacci: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II. Roma 1886. — B. Lotti: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III. Roma 1887. — A. Fabri: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV. Roma 1888. — G. Zoppi: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente* (*Sardegna*). — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed un Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V. Roma 1890. — C. De Castro: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus* (*Sardegna*). — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria » 8 —

Vol. VI. Roma 1891. — L. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa. . . . . L. 6 —

Vol. VII. Roma 1892. — E. Cortese e V. Sabatini: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . » 8 —

Vol. VIII. Roma 1893. — B. Lotti: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX. Roma 1895. — E. Cortese: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica. . . . . » 12 —

Vol. X. Roma 1900. — V. Sabatini: *I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti. Parte 1ª: Vulcano Laziale.* — Un volume in-8° di pag. 392, con incisioni, tavole ed una Carta geologica » 12 —

Vol. XI. Roma 1902. — A. Stella: *Descrizione geognostico-agraria del Colle Montello (provincia di Treviso).* — Un volume in-8° di pag. 82, con tavole ed una Carta geognostico-agraria . » 8 —

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli: 2ª edizione. — Roma 1889 . . . . Prezzo L. 10 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. — Roma 1886 . » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244 (Isole Eolie) . . L. 3 —		Foglio N.	262 (Monte Etna) . . L. 5 —	
»	248 (Trapani) . . . » 3 —		»	265 (Mazzara del Vallo) » 3 —	
»	249 (Palermo) . . . » 4 —		»	266 (Sciacca) . . . » 4 —	
»	250 (Bagheria) . . . » 3 —		»	267 (Canicattì) . . . » 5 —	
»	251 (Cefalù) . . . . » 3 —		»	268 (Caltanissetta). . » 5 —	
»	252 (Naso) . . . . » 4 —		»	269 (Paternò) . . . » 5 —	
»	253 (Castroreale) . . » 4 —		»	270 (Catania) . . . » 3 —	
»	254 (Messina) . . . » 4 —		»	271 (Girgenti) . . . » 3 —	
»	256 (Isole Egadi) . . » 3 —		»	272 (Terranova) . . » 4 —	
»	257 (Castelvetrano) . » 4 —		»	273 (Caltagirone) . . » 5 —	
»	258 (Corleone) . . . » 5 —		»	274 (Siracusa) . . . » 4 —	
»	259 (Termini Imerese) » 5 —		»	275 (Scoglitti) . . . » 3 —	
»	260 (Nicosia). . . . » 5 —		»	276 (Modica). . . . » 3 —	
»	261 (Bronte). . . . » 5 —		»	277 (Noto) . . . . » 3 —	

Tavola di sezioni N. I (annessa ai fogli 249 e 258 . . L. 4 —
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) » 4 —
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) » 4 —
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . » 4 —
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . » 4 —

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma. 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 142 (Civitavecchia)	L. 4 —	Foglio N. 149 (Cerveteri) . .	L. 4 —
» 143 (Bracciano) . .	» 5 —	» 150 (Roma) . . .	» 5 —
» 144 (Palombara) . .	» 5 —	» 158 (Cori)	» 4 —

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4

Carta geologica delle Alpi Apuane, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in 4 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma, 1897 . . . L. 30 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio Carrara.	L. 5 —	Foglio Stazzema	L. 5 —
» Castelnuovo	» 5 —	» Serravezza	» 3 —

Le tavole di sezioni, ciascuna . . L. 5.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 20 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma 1901 . . . L. 60 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 220 (Verbicaro) . .	L. 3 —	Foglio N. 242 (Catanzaro) . .	L. 4 —
» 221 (Castrovillari) .	» 5 —	» 243 (Isola Capo Rizzuto) . . .	» 3 —
» 222 (Amendolara) .	» 3 —	» 245 (Palmi) . . .	» 3 —
» 228 (Cetraro) . . .	» 3 —	» 246 (Cittanova) . .	» 5 —
» 229 (Paola) . . .	» 5 —	» 247 (Badolato) . .	» 3 —
» 230 (Rossano). . .	» 4 —	» 254 (Messina). . .	» 4 —
» 231 (Cirò)	» 3 —	» 255 (Gerace) . . .	» 4 —
» 236 (Cosenza). . .	» 4 —	» 263 (Bova). . . .	» 3 —
» 237 (S. Giovanni in F.)	» 5 —	» 264 (Staiti). . . .	» 3 —
» 238 (Cotrone) . . .	» 3 —		
» 241 (Nicastro). . .	» 4 —		

Tavola di sezioni N. I, N. II e N. III, ciascuna . . L. 4

Carta geologica dell'Isola d'Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma, 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma, 1886. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1888. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria del Sarrabus (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1889 . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma, 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta libraria Fratelli Treves in Roma, Bologna, Milano e Napoli.



Annunzi di pubblicazioni

Airaghi C. — **Echinofauna oligomiocenica della conca benacense** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 2°, pag. 371-388, con tavola). — Roma, 1902.

Bosco C. — **Il *Lophiodon Sardus* (n. sp.) delle ligniti di Terras de Collu (Sardegna)** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 6°, 2° sem., pag. 178-182). — Roma, 1902.

Capellini G. — **Note esplicative della Carta geologica dei dintorni del Golfo di Spezia e Val di Magra inferiore, 2ª edizione (1881)** (pag. 46 in-8°, con carta geologica). — Roma, 1902.

Colomba L. — **Sulla presenza della dispersione nei pirosseni giadeitoidi in rapporto colla loro composizione chimica** (Rivista di min. e crist. ital., Vol. XXVIII, fasc. VI, pag. 80-91). — Padova, 1902.

Idem. — **Sulla Mohsite della Beaume (alta valle della Dora Riparia)** (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, Vol. XXXVII, disp. 12ª e 13ª, pag. 491-500). — Torino, 1902.

De Lorenzo G. e Riva C. — **Il cratere di Astroni nei Campi Flegrei** (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat., S. 2ª, Vol. XI, n. 8, pag. 1-88 in-4°, con 7 tavole). — Napoli, 1902.

De-Stefani C. — **I terreni terziarii della provincia di Roma. II Miocene medio** (Rend. R. Acc. dei Lincei. S. V, Vol. XI, fasc. 2°, 2° sem., pag. 39-45). — Roma, 1901.

Idem. — **Idem. III Miocene superiore. IV Pliocene** (Ibidem, fasc. 3°, 2° sem., pag. 70-74). — Roma, 1902.

De-Stefano G. — **Probabile sollevamento attuale della costa jonica calabrese?** (Boll. Soc. geografica ital., S. IV, Vol. III, fasc. 7°, pag. 579-597). — Roma, 1902.

Di Franco S. — **Studio cristallografico sull'ematite dell'Etna** (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat., fasc. LXXIV, pag. 18-19). — Catania, 1902.

Errera C. — **L'incremento del delta della Toce nell'epoca storica** (Boll. Soc. geografica ital., S. IV, Vol. III, fasc. 9°, pag. 780-798 e fasc. 10°, pagine 878-892). — Roma, 1902.

Gortani M. — **Nuovi fossili raibliani della Carnia** (Rivista ital. di paleontologia, Anno VIII, fasc. II e III, pag. 76–94, con 2 tavole). — Bologna, 1902.

Levi G. — **Fauna del Lias inferiore di Cima alla Foce nell'Alpe di Corfino** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 2°, pag. 398-410). — Roma, 1902.

Longhi P. — **Cefalopodi della fauna triassica di Val di Pena presso Lorenzago** (Rivista ital. di paleontologia, Anno VIII, fasc. II e III, pag. 53-61, con 2 tavole). — Bologna, 1902.

Lorenzi A. — **Intorno ad alcune salse del Modenese** (Rivista geogr. ital., Annata IX, fasc. VII, pag. 437–445, fasc. VIII, pag. 499-506 e fasc. IX, pag. 565-581). — Roma, 1902.

Lotti B. — **Condizioni geologiche e genesi del giacimento cinabrifero di Cortevecchia nel Monte Amiata** (Rassegna mineraria, Vol. XVII, n. 10, pag. 165-168). — Torino, 1902.

(Segue)

(Seguito: V. pagina precedente)

LOVISATO D. — **Le specie fossili finora trovate nel calcare compatto di Bonaria e di San Bartolomeo** (pag. 22 in-8°). — Cagliari, 1902.

MARIANI M. — **Osservazioni geologiche sui dintorni di Camerino** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 2°, pag. 305-328, con carta geologica). — Roma, 1902.

NEVIANI A. — **Rhyncopora incurvata, n. sp.** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 2°, pagine 260-262). — Roma, 1902.

IDEM. — **I briozoi pliocenici e miocenici di Pianosa, raccolti dal prof. V. Simonelli e studiati dal dott. G. Gioli** (Ibidem, Vol. XXI, fasc. 2°, pagine 329-343). — Roma, 1902.

PATRINI P. — **Studio geologico delle colline di Chiuppano nel Vicentino** (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXXV, fasc. XVI, pag. 659-676). — Milano, 1902.

PIOLTI G. — **I manufatti litici del *riparo sotto roccia* di Vayes (Val di Susa). Osservazioni petrografiche** (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, Vol. XXXVII, disp. 12ª e 13ª, pag. 476–491, con tavola). — Torino, 1902.

IDEM. — **Pirosseniti, glaucofanite, eclogiti ed anfiboliti dei dintorni di Mocchie (Val di Susa)** (Ibidem, disp. 15ª, pag. 660-666). — Torino, 1902.

REPOSSI E. — **Osservazioni stratigrafiche sulla Val d'Intelvi, la Val Solda e la Val Menaggio** (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di St. nat., Vol. XLI, fasc. 2°, pag. 129-175, con carta geologica). — Milano, 1902.

RISTORI G. — **Studio idrografico e geologico dei bacini imbriferi di Coltibono, Secciano e Cafaggiolo nella Catena Chiantigiana (Valdarno superiore)** (dalle Memorie Soc. toscana di Sc. nat., Vol. XIX, pag. 48 in-8°). — Pisa, 1902.

ROVERETO G. — **Nuovi studi geologici sulle grandi gallerie transappenniniche di recente progettate** (Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geografiche, Vol. XIII, n. 3, pag. 176-180). — Genova, 1902.

SACCO F. — **I brachiopodi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria** (pag. 40 in-4°, con 6 tavole). — Torino, 1902.

STELLA A. — **Descrizione geologico-agraria del Colle Montello (provincia di Treviso)** (Mem. descr. della Carta geol. d'Italia, Vol. XI; pag. 82, con 16 tavole). — Roma, 1902.

TOMMASI A. — **Due nuovi *Dinarites* nel Trias inferiore della Val del Dezzo** (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XXI, fasc. 2°, pag. 344–348, con tavola).

UGOLINI R. — **Studio chimico-microscopico della serpentina di Castiglioncello** (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Memorie, Vol. XVIII, pag. 150-155). — Pisa, 1902.

IDEM. — **Appunti sulla costituzione geologica dell'isola di Gorgona** (Ibidem, pag. 197-213, con tavola). — Pisa, 1902.

ZANOLLI V. — **Di un nuovo giacimento di zeoliti nel gruppo montuoso degli Euganei** (Rivista di min. e crist. ital., Vol. XXVIII, fasc. VI, pag. 91-94). — Padova, 1902.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

Anno 1902

Vol. XXXIII della Raccolta

3.° Trimestre

Vol. 3 della 4ª Serie



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

ANNO 1902

N. 4.



ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.

1902

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio geologico ai primi del 1903

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Ing. Crema Camillo.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing. Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1.*

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D'ITALIA.

Serie IV. Vol. III. Anno 1902. Fascicolo 4°.

SOMMARIO.

Note originali. — I. V. SABATINI, Il peperino dei Monti Cimini. Nota preliminare. — II. S. FRANCHI, Contribuzione allo studio delle roccie a glaucofane e del metamorfismo onde ebbero origine nella regione ligure-alpina occidentale (con due tavole). — III. V. NOVARESE, Il giacimento antimonifero di Campiglia Soana, nel circondario d'Ivrea.

Necrologia. — ALFONSO COSSA.

Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1901 (*Continuazione*).

Elenco del personale componente il Comitato e l'Ufficio geologico ai primi del 1903.

Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Atti ufficiali. — RR. Decreti 23 novembre 1902 e 11 gennaio 1903, relativi al personale del R. Comitato geologico.

Illustrazioni. — Tav. VIII e Tav. IX: Roccie a glaucofane delle Alpi occidentali (S. FRANCHI) a pag. 318.

NOTE ORIGINALI

I.

V. SABATINI. — *Il peperino de' Monti Cimini.*

(Nota preliminare).

Su questa roccia interessante, ma di difficile interpretazione, i pareri sono discordi. Alcuni la credettero tufo, altri lava, altri un insieme di tufi e di lave. A quest'ultimo modo di vedere io m'accostai dubitativamente, dopo le mie prime ricerche [1]. Ma i fatti, che potetti riunire in seguito, non confermarono l'esistenza di lave, almeno nel peperino tipico. Questi fatti mi pare sia tempo di riassumere, come documenti acquisiti nella importante discussione.

[1] Boll. Com. geol., 1899, n. 1.

Il Brocchi chiamò con lo stesso nome di *lava necrolite* due roccie. La prima corrisponde a ciò che da Viterbo a Canepina si chiama da tutti *peperino*. Io la dirò *peperino tipico*. La seconda è la roccia che forma parte del Cimino e tutta la corona di coni che ne fanno il giro a nord, dalla Pallanzana al Motterone. Essa si trova generalmente più in alto del *peperino tipico*, forma le soprastanti alture, e perciò io la chiamerò *peperino delle alture*.

Il peperino tipico è una roccia gremita di felspati e miche nere: la lente mostra anche molti pirosseni. La pasta, cioè la parte separabile ad occhio nudo (e che alla lente si separa in qualche punto negli stessi elementi precedenti) è colorata in grigio-chiaro, che per alterazione può diventare biancastro, rossastro, o giallognolo. Inoltre, la roccia sembra piena d'inclusi. Il peperino delle alture ha una pasta più sviluppata, qualche volta a colori un po' più scuri, grigia o rossastra, ed è anche piena di felspati: le miche nere sono alterate di molto e perciò poco visibili. I felspati hanno spesso forme tondeggianti, meno quelli che raggiungono dimensioni porfiriche in forma di lamelle di 2-3 cm. Tra le due roccie vi sono tutte le gradazioni intermedie [1]: v'ha il peperino tipico con felspati porfirici, e v'ha il peperino delle alture senza questi felspati. Secondo il Brocchi, il peperino tipico è posteriore al peperino delle alture, poichè questo si trova in inclusi in quello [2]. Ma il citato autore non doveva essere troppo sicuro di un tal fatto, poichè poche pagine prima asserisce il contrario, e cioè che in cima al Cimino (al sito che egli chiama « Contatore ») una necrolite bigia a piccoli elementi è inclusa in altra a grandi felspati [3]. Questo fatto della an-

---

[1] La separazione tra le due roccie in qualche caso è perciò difficile a stabilire. In generale però tale difficoltà non esiste.

[2] *Catalogo ragionato*, p. 174. Anche il prof. Mercalli viene alla stessa conclusione. Il Brocchi però distingueva i due peperini dal solo fatto della presenza o assenza di felspati porfirici, senza accorgersi che vi era del peperino delle alture senza tali felspati. Tra i campioni tipici delle due roccie v'ha una differenza notevole nel modo come la pasta si presenta ad occhio nudo.

[3] Loc. cit., pag. 162.

teriorità del peperino delle alture è stato da me dimostrato definitivamente. Difatti, non è esatto che si trovi del peperino tipico in quello delle alture, ma il caso inverso è frequente. Inoltre mi è riuscito scoprire qualche punto in cui l'addossamento della prima roccia alla seconda è evidente.

Il più caratteristico di tali punti è nell'abitato di Soriano, dal lato sud, al Vicolo del Ponticello, ove trovasi un lavatoio pubblico. Ivi da un lato si vede una balza di peperino delle alture, rossastro, con grandi sanidine, che scende quasi verticalmente, rimanendo scoperta fino a qualche metro al disotto della detta stradella. Dalla parte opposta trovasi una casa, nella costruzione dei muri della quale è stato utilizzato del peperino tipico che è in sito e che si eleva di qualche metro sopra il livello della medesima strada. Evidentemente questa fu scavata nel peperino tipico che si addossava in origine alle balze del monte su cui sta Soriano. Di questo peperino l'estremo ciglio, ancora visibile, fu forse rispettato per diminuire la muratura della casa che si voleva costruire [1]. L'addossamento del peperino tipico a quello delle alture non potrebbe essere più evidente.

Sul nuovo tratto di rotabile, che dalla piazza di Soriano va a passare sotto il cimitero e si riattacca alla rotabile di Orte, v'ha un punto in cui riappare la relazione tra i due peperini, sebbene non troppo evidente.

Presso la Porta del Casalaccio nello stesso Soriano sono scavati due pozzi per la neve, di una decina di metri di profondità. Uno di essi è tutto nel peperino tipico, l'altro in basso attraversa il peperino con grandi sanidine, mentre in alto mostra il peperino tipico.

Poco a sud della stessa località si vedono le balze verticali di peperino delle alture scendere fino in fondo al fosso, mentre dal lato opposto al paese, nella piccola valle, scende fino in fondo il peperino tipico. Anche qui dunque il primitivo addossamento della seconda roccia alla prima è evidente.

---

[1] Un fatto simile è frequentissimo in tutte le borgate costruite su terreno accidentato.

In vicinanza del Pallone, sulla rotabile di Soriano, è una stradella che mena al monte di Vitorchiano. Ivi il peperino tipico, con felspati color giallo-paglia, passa, in basso, gradatamente, per alterazione, ad un materiale che somiglia al tufo giallo terroso, con stratificazione irregolare, ma evidente. Gli elementi del peperino vi sono però riconoscibili. Questo materiale, dopo breve tratto, si vede poggiare sopra un conglomerato di frammenti di peperino delle alture con grandi sanidine, che poi formano tutta la massa del monte di Vitorchiano.

Così pure a S.O di San Valentino il peperino tipico mostra un accenno di stratificazione inclinata e si addossa al pep rino delle alture. Lo stesso fatto è visibile in qualche altro punto nei dintorni.

A N.E dello stesso monte, in una trincea, la prima roccia appare grigia, sfarinata, con bella stratificazione messa in evidenza dall'alterazione meteorica, come avviene in molti tufi.

Di peperino trasformato così da parere tufo giallo, con stratificazione nettissima se ne trova in diversi siti. Per quanto su di un tratto di pochi metri indicherò un punto sulla detta rotabile da Soriano al Pallone, in cui il fenomeno è evidentissimo e che trovasi tra i sentieri del Petreto e della Bigattiera.

Al ponte della Volpara presso Bagnaia [1] sopra le argille, arrossate al contatto, viene il peperino, dapprima sfarinato e verdognolo; succedono due a tre metri di un conglomerato di frammenti poco rotolati, misti al peperino sfarinato precedente; quindi 30 cent. di peperino sfarinato passante gradatamente al peperino tipico che forma delle balze di parecchi metri. Il peperino delle alture con grandi sanidine è raro nel conglomerato precedente; abondano i frammenti di peperino delle alture senza sanidine porfiriche, che è il tipo che vien fuori salendo al disopra delle dette balze dal lato orientale del fosso. Un deposito analogo a questo trovasi sulla rotabile Pallone-Vitorchiano presso il C. Cecchini: esso è misto a peperino sfarinato e arrossato. Questo deposito alluvionale, in cui al peperino delle alture

[1] Il Brocchi nell'op. cit. è il primo a notare questa interessante località.

(uguale a quello che si trova in sito tra le fornaci di Bagnaia) si unisce del peperino tipico in frammenti spesso freschissimi (grigio-scuri), al ponte Volpara trovasi intercalato verso il basso della formazione di peperino tipico, mentre sulla via di Vitorchiano è verso l'alto.

Pare dunque provato che il peperino delle alture è anteriore al tipico e anche di molto. Difatti il primo, come è evidente in tutti i monti che coronano a nord il Cimino, finisce in balze ripidissime, la cui formazione ha richiesto un lasso assai lungo di tempo, prima che l'altro peperino si sia addossato al precedente.

La composizione mineralogica dei due peperini al microscopio è identica. Questo è il motivo pel quale, sull'esempio del Brocchi, io conservo lo stesso nome per le due roccie. Questa composizione mostra grandi elementi di mica, più o meno abondante, per lo più molto alterata, quasi completamente riassorbita nel peperino delle alture. Abondanti felspati, spesso zonati, acidi e basici, e tra i primi molta sanidina. Gli elementi porfirici quando esistono sono sempre costituiti unicamente da quest'ultimo minerale. Fo notare inoltre un fatto interessante, perchè non ancora rivelato, e cioè che la maggior parte dei pirosseni sono rombici e negativi (iperstene), con policroismo sensibile. Questi gli elementi principali in grandi cristalli. Essi sono circondati da una sostanza, che, quando gl'imbrattamenti ferruginosi non la nascondono, si vede essere vetro più o meno abondante Alcune volte esso è amorfo; nel maggior numero dei casi appare più o meno devetrificato in felspato acido (oligoclasia). Tali devetrificazioni giungono a costituire in qualche caso veri e propri microliti ad estinzione longitudinale. La struttura fluidale è frequente, sopratutto nelle parti pomicee della roccia. In certe preparazioni le striscie di varia colorazione del vetro, o le file di microliti contornanti i grandi elementi, dànno l'illusione d'una roccia che abbia colato. Però certe variazioni brusche tra parti fluidali e parti non fluidali, l'abondanza di minuti frammenti, certi tritumi di cristalli e i loro aggruppamenti fanno apparire tale ipotesi non del tutto sicura. È invece l'osservazione sul terreno che aiuta a risalire all'origine di queste roccie.

Il peperino tipico, in molti siti, come presso Soriano, pare pieno d'inclusi. Ma esaminandolo bene si vede che i creduti inclusi sono parti meno alterate, nuclei più duri rimasti più intatti e più scuri. Questi nuclei, quando gli agenti esterni, o l'attrito del piede, come nei pezzi adoperati per pavimenti e gradini, hanno consumato le parti avvolgenti, più tenere, restano in rilievo. In qualche balza le azioni meteoriche hanno scavato cavità grandi come nicchie, e dalla loro parete questi pseudo-inclusi sporgono quasi interamente, aderendo appena per qualche punto alla roccia, da cui si staccano al minimo urto.

Una più attenta osservazione mostra che la materia grigio-scura non forma solo nuclei tondeggianti, ma anche lenti intercalate e filamenti e ramificazioni che si perdono assottigliandosi nella massa avvolgente più chiara. Come nel piperno — al contrario di quanto alcuni hanno asserito per la roccia di Pianura e di Soccavo — questa struttura è incompatibile con l'ipotesi degl'inclusi. Se trattasi di lava, come pel piperno, questa struttura, detta appunto pipernoide, indica lo scorrimento di un magma inegualmente fuso, o poco fuso, e in cui non avveniva un completo rimescolamento delle varie parti. Se trattasi di tufo indica una ineguale alterazione. Così per vie diversissime si giunge ad avere le stesse apparenze. S'intende inoltre come la simiglianza giunga a mostrare, nei due casi, lo stesso fatto di predominanza di lenti e straterelli più o meno paralleli alla giacitura. Nel primo caso perchè lo scorrimento avvenne parallelamente alla superficie del terreno; nel secondo perchè gli strati di tufo si deposero del pari parallelamente a quella superficie, e l'alterazione doveva essere in certo modo regolata dalla stratificazione, sia essa rimasta visibile, sia scomparsa dopo. Ne deriva che in origine la roccia acquistò una maggiore consistenza, che poi andò in parte perdendo, conservandola più o meno solo in certi nuclei. Anche il colore si fece più chiaro, restando più scuro nei nuclei medesimi. Una maggiore alterazione dà colorazioni rossastre, biancastre o giallastre, e arriva a disgregare la roccia in una sabbia, come avviene subito fuori Soriano (sulla rotabile di Viterbo) e sotto la trachiandesite della Madonna di Loreto sulla

stessa rotabile. Come avviene in tutti i tufi le azioni meteoriche mettono qualche volta in evidenza una stratificazione non visibile o poco visibile prima.

Tolti dal peperino tipico i pseudo-inclusi, restano in assai minor numero gl'inclusi veri. Essi sono segregazioni di minerali, che saranno descritti a loro tempo, o frammenti di marne. Queste marne sono grigio-giallognole, *non cotte*. Ma avendone fatto cuocere dei frammenti al calore d'una fornace di mattoni, per alcuni giorni, si sono arrossati. Quindi non è ammissibile che la roccia che li include li avesse lasciati crudi, se quella roccia fosse venuta fuori allo stato di lava fusa.

Ma vi hanno argomenti anche più evidenti all'occhio dell'osservatore. La base del peperino tipico quasi dovunque mostra nettamente la struttura detritica. In qualche sito è un vero ammasso di lapilli; spesso contiene abondanti e grosse pomici di un peperino grigio-giallognolo chiaro, e non abondanti minerali, avvolti da vetro abondante a struttura filamentosa (fluidale al microscopio). Queste pomici sono rotolate, appiattite e disposte a piatto. Con queste pomici sono pezzi di peperino tipico più o meno rotolati, e più scuri perchè più intatti. E vi sono altresì pezzi di p. delle alture poco rotolati, qualche volta angolosi. Risalendo sui fianchi delle balze, la struttura detritica (lapillica) e le pomici vanno sparendo e si passa gradatamente alla roccia tipica. Il colore difatti da grigio-giallognolo, chiaro nell'insieme, passa al grigio meno chiaro, sparisce il carattere detritico, aumenta la coerenza. Si arriva in alto ai tipi delle cave di Soriano e di Viterbo. Va notato che alla base della roccia qualche volta si vedono intercalati stratерelli di lapilli pomicei della stessa sostanza delle grosse pomici. Queste ultime spiccano col colore più chiaro sulle parti avvolgenti.

Il fatto delle pomici, già notato dal Brocchi, è ricordato nuovamente dal Mercalli in un recente lavoro sul Viterbese. Io aggiungo che il fenomeno è generale e cito diverse località, come una stradella che dal C. Ascani scende nella Vezza alla Rinchiusa, il P.° Castelluzzo nella valle della Vezza, Bomarzo e i suoi dintorni, Chia, i dintorni

di Viterbo, ecc. A Chia si trovano le pomici non solo alla base del peperino, ma anche più in alto (nell'interno della borgata).

È notevole come il passaggio tra il peperino e i terreni sottostanti sia graduale. Il dott. Di-Stefano ed io lo notammo già alla fornace Falcioni, dove si passa gradatamente dal peperino all'argilla pliocenica [1]. Ora aggiungo che vi sono passaggi graduali alle sabbie gialle dentro l'abitato di Bomarzo, e al P.º Castelluzzo nella valle della Vezza. In altri siti, dove sotto il peperino sono le ghiaie, il passaggio è graduale anche a queste ultime, come nell'abitato dello stesso Bomarzo. Ivi molte ostriche si mischiano alle ghiaie.

Il peperino quindi cadde anche in mare. Le pomici rotolate che si trovano dentro i primi strati sono, dopo quanto ho detto, l'equivalente delle ghiaie calcaree che si trovano nel quaternario della valle del Tevere. È così che anche nella valle della Vezza, più volte citata, di fronte a Corviano, nella stradella che sale al piano della Colonna, al disopra delle sabbie gialle si trova un conglomerato alluvionale in cui i ciottoli di calcare sono misti a quelli di peperino.

I fenomeni d'arrossamento al disotto del peperino sono assai più frequenti che io non avessi creduto in principio. I dintorni di Viterbo, di Bagnaia la valle della Vezza, ecc., mostrano spesso tale fatto, nelle argille, o nelle sabbie, a seconda che sabbie o argille sono sotto al peperino. Nella stradella citata dal C. Ascani alla Rinchiusa le sabbie gialle prima si arrossano, poi su qualche decimetro gradatamente prendono un colore di caffè bruciato, immediatamente sotto il peperino. Tale ultimo colore sparisce al cannello e la sabbia ripiglia il color rosso, a mostrare che esso sparì in seguito a infiltrazioni di sostanze organiche.

Questo arrossamento non può essere invocato a sostegno dell'ipotesi lavica del peperino tipico, poichè può essere prodotto non solo dal calore, ma anche da infiltrazioni ferruginose o per semplice azione atmosferica.

---

[1] Boll. Com. geol., 1899, n. 4.

Un altro argomento fu già da me addotto precedentemente [1] in favore dell'ipotesi tufacea, ed è la grande estensione del peperino tipico. Sopra un ampio mezzo cerchio, intorno al M. Cimino, ad ovest, nord ed est, a distanze variabili da 8 a 12 chil., il peperino abonda; dove non si trova sul suolo, perchè coperto da altre formazioni, basta ricercarlo nei fossi per trovarlo. Da Villa Buon Respiro, per Viterbo, il Poggio Ferraccio, le valli della Vezza e del Tevere fino a Bassano e Bassanello si ha un'ampia distesa su cui domina il peperino tipico. Avvicinandosi al centro di questo semicerchio la roccia scompare sotto i tufi superiori e sotto le lave, o si assottiglia e sparisce sui fianchi del peperino delle alture che emerge con bruschi pendii, sollevandosi generalmente ad altezze maggiori.

Le difficoltà per giungere a riconoscere l'origine della roccia delle alture si fanno più forti. Vi sono campioni che non si saprebbe non prendere per lava e mancano quei fatti caratteristici già indicati per l'altro peperino. Ciò non di meno l'identità delle due roccie al microscopio ci tiene perplessi, tanto più che in certi preparati si notano gli stessi fatti di bruschi passaggi tra parti fluidali e parti non fluidali, non che quel tritume d'elementi che è caratteristica dei tufi e non già delle lave. Potrebbe darsi che il solo peperino delle alture sia dovuto ad una emissione lavica — forse al modo de' *vulcani-cumolo* della baia di Santorino, dello Stagno Secco alla Martinica durante l'ultima eruzione, ecc.

E finalmente un' ipotesi, che parmi molto probabile, perchè riunisce tutti i fatti osservati, è che i due peperini siano dovuti a breccie ignee. Questa ipotesi varrebbe a spiegare certe apparenze di lava che sono generali nelle due roccie, ma che si accentuano in quella delle alture, costituitasi forse ad una più elevata temperatura, nelle vicinanze immediate del cratere. Con proiezioni di frammenti ancora liquidi, che si riuniscono prima di solidificarsi, si riforma la massa lavica, continua, e spariscono i segni dell'origine detritica, dove

---

[1] Boll. Com. geol., 1899, n. 1.

più, dove meno. Si spiega altresì perchè alla base del peperino tipico, e in quasi tutta la massa nelle parti della stessa roccia che sono più lontane dal cratere, la forma lapillica è generalmente molto visibile, mentre manca nelle altre parti.

Va notato che fenomeni secondari interessantissimi sono certamente venuti a mascherare l'origine del peperino tipico, nel quale si osservano cavità irte di piccole punte cristalline, dovute ad una cristallizzazione di felspato, posteriore alla costituzione della roccia.

Se dunque la quistione sull'origine del peperino dei Cimini non può dirsi ancora risoluta, è a sperarsi che essa, in base ai fatti da me constatati, possa prendere un più sicuro avviamento [1].

Roma, dicembre 1902.

---

[1] Una terza varietà di peperino segnalo per la prima volta. Essa trovasi sopra e presso la rotabile da Bieda alla Cura di Vetralla. È notevole per la bellissima struttura gneissiforme. Difatti questa struttura somiglia a quella del gneiss assai più che a quella del piperno, per alternanze sottili di letti nerastri e grigio-chiari. Inclusi e pseudo-inclusi abondanti.

II.

S. Franchi. — *Contribuzione allo studio delle roccie a glaucofane e del metamorfismo onde ebbero origine nella regione ligure-alpina occidentale.*

(Con due tavole in fototipia).

Sommario: Risultati ottenuti dallo studio di roccie alpine italiane (p. 255). — Esame di alcuni lavori recenti sulle roccie a glaucofane (p. 260) — Descrizione di alcuni tipi di roccie italiane (p. 268). — *Diaspri a radiolarie e quarziti con glaucofane e crocidolite. - Micascisti e filladi con glaucofane. - Calcescisti e calcari a glaucofane. - Porfirite diabasica di Comba Grande in Valle Grana, completamente metamorfosata in anfibolite sodica. - Varioliti metamorfosate parte in prasinite (variole) e parte in anfibolite sodica (magma vetroso). - Anfibolite biotitica e zoisitica con glaucofane, calcite e albite. - Porfirite diabasica metamorfosata in prasinite (erratica presso Collegno). - Prasinite micromera massiccia (Piccolo S. Bernardo). - Prasinite zonata di Trana. - Prasinite cloritica presso Campo Ligure. - Diorite gneissica metamorfosata in prasinite.* - Discussione delle analisi chimiche (p. 289) — *Tabella di otto analisi.* — Considerazioni sulla natura del metamorfismo al quale sono dovute le roccie metamorfiche ora descritte (p. 295). — *Necessaria presenza dell'acqua. - Non trattasi di dinamometamorfismo. - Inaccettabilità della teoria di P. Termier per infiltrazione di vapori. - Metamorfismo regionale.* — Come dalla metamorfosi delle diabasi si possano avere prasiniti od anfiboliti sodiche (p. 312).

Risultati ottenuti dallo studio di roccie alpine italiane.

Appena incominciato nel 1888 il rilevamento geologico in grande scala nelle Alpi occidentali, si riconobbe il grande sviluppo che vi avevano le eufotidi più o meno profondamente metamorfosate nella valle del Sangone e nella parte inferiore della Dora Riparia, alle quali corrispondevano, come forme metamorfiche di un altro importante gruppo di roccie le enormi masse serpentinose che in quelle valli, e specialmente verso il lembo meridionale della catena alpina, si sviluppano tra la valle del Sangone e quella della Stura di Lanzo.

Lo scrivente, occupato in seguito per parecchi anni nello studio dei terreni stratificati e cristallini delle Alpi Marittime e dell'Appennino Ligure, non riprese che nel 1894 il rilevamento nei terreni della zona delle pietre verdi delle Alpi Cozie, nella parte che sta a sud della

valle Varaita, mentre alcuni colleghi compivano il rilevamento delle valli di Lanzo e della valle dell'Orco, che avevano intrapreso nel 1892. Intanto essi avevano notato in quelle regioni i passaggi di eufotidi a roccie anfiboliche e micacee notate prima più a sud, e svariatissimi tipi di roccie a glaucofane, delle quali, in un colle altre numerose forme litologiche costituenti la suddetta zona, i colleghi davano le prime notizie nelle relazioni sui rilevamenti del 1893 pubblicate nel Bollettino del 1894.

In questo ultimo anno, ordinato il materiale raccolto nelle diverse regioni da alcuni suoi colleghi e da chi scrive, si potè tentare un primo saggio di nomenclatura e di classificazione delle roccie verdi [1] e si fu pure in grado di recare un contributo non privo di importanza allo studio della genesi dei principali e più diffusi tipi di roccie verdi delle Alpi occidentali: specialmente le piccole masse di eufotidi e di diabasi metamorfosate delle valli Maira, Grana e Valloriate furono quelle che fornirono il materiale meglio atto a provare in modo irrefragabile quello che si era già maturato in convinzione profonda dalle precedenti osservazioni nelle valli Sangone e Dora Riparia e in alcuni punti dell'Appennino ligure, la provenienza cioè di molte delle nostre roccie anfiboliche dalla metamorfosi delle roccie eufotidiche e diabasiche e dai loro materiali tufacei.

Di questo fatto che segnava un reale progresso nelle nostre conoscenze sulla genesi di enormi masse rocciose estese e sviluppatissime nelle Alpi occidentali veniva data la dimostrazione nel mio lavoro: *Notizie sopra alcune metamorfosi di eufotidi e diabasi nelle Alpi occidentali* [2].

I risultati di quello studio furono essenzialmente i seguenti:

1° Fu messo fuori dubbio che delle masse di eufotidi presentano delle metamorfosi nelle quali i loro costituenti mineralogici pri-

---

[1] V. Novarese, *Nomenclatura e sistematica delle roccie verdi nelle Alpi occidentali* (Boll. R. Com. geol., anno 1895, p. 164).

[2] Boll. R. Com. geol., ibidem, p. 181.

mitivi scompaiono anche completamente. La struttura da massiccia può diventare scistosa o tabulare, quantunque ciò non sia necessario per la suddetta metamorfosi completa in *prasiniti*, il più soventi *zoisitiche* ed in altre con più o meno abbondante mica bianca, costituendo speciali micascisti epidotico-anfibolici.

2° Per le roccie diabasiche, comprendenti tipi granulari, tipi a struttura ofitica, porfiritica e variolitica, venne pure dimostrata la metamorfosi parziale o totale dei loro elementi colla produzione di due diversi tipi di roccie metamorfiche, le *prasiniti* e le *anfiboliti* ad *anfibolo sodico* dette per brevità *anfiboliti sodiche*. E di ciascuno di quei tipi di roccie si descrisse qualche campione e lo sviluppo dei processi metamorfici seguiti nelle loro diverse fasi. Fu in queste roccie diabasiche metamorfosate che venne segnalato fin da allora un minerale nuovo del quale si diedero alcuni caratteri (l c., nota a p. 190) e che si affermò *tenere nella costituzione di quelle roccie il posto degli epidoti ai quali sembrava sostituirsi,* e che dopo potè essere determinato come *lawsonite*, dimostrando giustissimo quel concetto.

3° Non di ciò soddisfatto chi scrive prese a studiare due masse una di *prasinite* e l'altra di *anfibolite sodica* di regioni dove non havvi traccia di roccie massiccie eufotidiche o diabasiche, ne constatò l'identica costituzione mineralogica e struttura paragonandole a quelle associate colle roccie massiccie, e ne diede le analisi chimiche eseguite dietro sua preghiera dall'ing. G. Aichino. I risultati di queste analisi mostrarono che quelle roccie di costituzione mineralogica tanto diversa hanno costituzioni chimiche molto prossime fra loro, e corrispondenti a quelle di molti magma diabasici e gabbroidi.

Così era dimostrato parmi in modo completo ed esauriente che tanto le *prasiniti* quanto le *anfiboliti sodiche* potevano provenire dalla metamorfosi di eufotidi e diabasi, non solo, ma anche dai depositi dei loro materiali tufacei; e la dimostrazione non poteva essere più fondata avendovi concorso anzitutto lo studio sul terreno di numerose masse rocciose, lo studio petrografico di un ricco ed abbondantissimo materiale raccolto in regioni e masse diverse di molti punti delle Alpi

occidentali e dell'Appennino ligure, ed infine il soccorso delle analisi chimiche.

Noi avevamo avuto adunque una dimostrazione tanto completa quanto noi stessi eravamo lontani dallo sperare, sicchè le presunzioni sulla origine di quelle roccie che tengono un posto così importante nella costituzione di quelle regioni montuose, presero forma di profonda e ben fondata convinzione.

Anche nelle Relazioni sui rilevamenti dell'anno 1894 i miei colleghi diedero elenchi e descrizioni petrografiche di numerosissimi tipi di roccie a glaucofane delle Alpi Cozie [1], ed hanno assai chiaramente espresso il concetto che quelle fra le roccie a glaucofane che non derivano da roccie massiccie sono derivate per metamorfosi di sedimenti, nella cui costituzione possono entrare in maggiore o minore quantità dei materiali tufacei delle roccie massiccie stesse. Specialmente la presenza di numerose lenti di prasiniti e di micascisti calciferi, di calcescisti e di calcefiri contenenti glaucofane come elemento costituente, non poteva a meno di suggerirci una tale origine mista.

La metamorfosi di roccie diabasiche nei due tipi rocciosi cennati precedentemente venne in seguito provata per alcune altre masse della Liguria e per altre di Capo Argentario e delle isole toscane [2]. Queste roccie presentarono pure abbondante il minerale che fu riconosciuto di poi come lawsonite, del quale vennero dati fin d'allora i principali caratteri cristallografici ed ottici. L'identità di questo colla lawsonite venne solo riconosciuta più tardi quando si potè averne un saggio chimico; ed allora si potè indicarne numerosi giacimenti in roccie di tipi ed età diversa, e la genesi dalla separazione ed idra-

---

[1] V. Novarese, *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in valle della Germanasca* (*Alpi Cozie*) (Boll. R. Com. geol., anno 1895, p. 253).

A. Stella, *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in valle Varaita* (*Alpi Cozie*) (ib., p. 283).

[2] S. Franchi, *Prasiniti ed anfiboliti sodiche provenienti dalla metamorfosi di roccie diabasiche*, ecc. (Boll. Soc. geol. it., Vol. XV, 1896, p. 172).

tazione delle molecole anortitiche dei plagioclasi delle roccie gabbro-diabasiche [1].

Una serie di fenomeni metamorfici analoghi a quelli notati nelle diabasi venne poscia notato in un altro gruppo di roccie, le dioriti [2], le quali furono riconosciute in molte regioni (Valsavaranche, Valle Chisone, Valle Varaita) da chi scrive e da' suoi colleghi Novarese e Stella, passare per gradi a tipi speciali (biotitici) di roccie prasinitiche. Lo scrivente ne descrisse diversi tipi della valle del Chisone, nei quali l'orneblenda bruna titanifera primitiva si trasforma in anfibolo bruno-chiaro, poscia in anfibolo attinolitico (un fenomeno che potrebbe chiamarsi *uralitizzazione dall'orneblenda*), ed il plagioclasio in felspati acidi (albite), con segregazione contemporanea di epidoti, leucoxene, rutilo, ecc. [3]. La struttura di queste roccie metamorfiche è quella delle prasiniti ordinarie, dalle quali si distinguono per la costante presenza di una mica bruna dorata, sono cioè *prasiniti a biotite.*

Solo più tardi venne riconosciuta l'importanza di un gruppo di roccie a glaucofane, quello delle roccie a pirosseni sodici, comprendente *eclogiti*, *cloromelanititi* e *giadeititi*, le quali presentano fra loro numerosi termini di passaggio e stretti rapporti genetici e quindi di giacimento. Nella loro costituzione mineralogica entra in molti casi come elemento secondario evidente dell'anfibolo sodico, il più sovente del gruppo della glaucofane e più di rado dal gruppo della arfwedsonite [4]. Anche nelle eclogiti il pirosseno può essere chiarissimo ed appartenere al gruppo dei pirosseni giadeitoidi, o molto scuro coi caratteri della cloromelanite, donde i due gruppi delle *eclogiti giadeitiche* e *cloromelanitiche*.

---

[1] S. Franchi, *Sulla presenza del nuovo minerale lawsonite come elemento costituente in alcune roccie italiane* (Atti Acc. Scienze di Torino, seduta 27 dic. 1896).

[2] Id., *Sopra alcuni nuovi giacimenti di roccie a lawsonite* (Boll. Società geol. it., Vol. XVI, 1897, p. 73).

[3] S. Franchi e V. Novarese, *Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Pinerolo* (Boll. R. Com. geol., anno 1895, p. 385).

[4] S. Franchi, *Sopra alcuni giacimenti di roccie giadeitiche nelle Alpi occidentali e nell'Appennino ligure* (Boll. R. Com. geol., anno 1900, p. 119).

Come già dissi nel lavoro citato, in queste roccie l'elemento pirossenico si trasforma in modo evidente in maggiore o minor parte in anfibolo, talora verde, talora violetto coi caratteri degli anfiboli glaucofanici od arfwedsonitici. Però la metamorfosi suddetta non è sempre evidente e talora l'anfibolo sembra coesistere nelle eclogiti indipendentemente dal pirosseno, rispetto al quale presenta limiti netti, con spiccato idiomorfismo.

Esame di alcuni lavori recenti sulle roccie a glaucofane.

A questo punto, astraendo dalle roccie a pirosseno sodico, eclogiti e giadeititi, erano le nostre conoscenze sopra le roccie a glaucofane e sulla origine loro, nonchè sulle roccie associate nelle Alpi occidentali; e si era già profondamente mutato il nostro concetto sull'età e sulla tettonica di quell'importante catena, quando apparve lo studio del prof. H. Rosenbusch, *Zur Deutung der Glaukophangesteine* [1]. In questo lavoro sono messi in rilievo i risultati ottenuti in quell'ordine di ricerche dai geologi americani e giapponesi, ma non è fatto cenno dei lavori dei miei colleghi e miei riferentisi ad una parte importante della più grande catena montuosa d'Europa. Tuttavia se altri prima e contemporaneamente a noi aveva segnalato quei fenomeni di metamorfosi di roccie basiche in roccie anfiboliche, come Lossen, Rosenbusch, Zirkel, Milch, Bonney, William, Lawson, Becker, Turner, Kotô, Harada, Lepsius, C. Schmidt, Rovereto e Schäfer ed altri che sarebbe lungo enumerare, pochi forse avevano portate le proprie osservazioni sopra un maggior numero di masse rocciose in regione tanto estesa, e i risultati e le conclusioni a cui eravamo giunti non erano forse completamente trascurabili, per quanto esposti in brevi note o relazioni preliminari, in attesa della illustrazione che dovrà accompagnare la pubblicazione della Carta geologica delle Alpi occidentali [2].

---

[1] *Sitzungsb. d. K. preuss. Ak. d. Wissen.*, Band XLV, 1898.

[2] Non intendo con ciò fare un appunto all'illustre petrografo di Heidelberg, pel quale professo la più alta deferenza, giacchè ai suoi trattati densi di osser·

Così quando il prof. Rosenbusch, dopo di aver detto che molti autori hanno notato il grande sviluppo di anfiboli glaucofanici nelle eufotidi, nelle roccie diabasiche e nei loro tufi, aggiunge: « und dennoch ist meines Erinnerns niemals die Vermuthung ausgesprochen worden, dass die eigentlichen Glaukophangesteine mit Gabbro, Diabas, Schalstein und Verwandten zusammenhiengen », mostra di non aver conosciuti i risultati e le conclusioni di quel mio studio sopra citato del 1895, dove, in un capitolo intitolato: *Prasiniti ed anfiboliti non in rapporto visibile con masse di roccie eruttive*, dicevo fra l'altro: « alcune prasiniti provenienti dalle eufotidi non differiscono sotto nessun rapporto da molte delle prasiniti le meglio caratterizzate. Quelle ora riconosciute provenienti dalle diabasi hanno con queste comuni la struttura e la composizione mineralogica, ma hanno in generale cristallinità alquanto minore .... Lo stesso si può dire delle anfiboliti sodiche provenienti dalle diabasi rispetto alle anfiboliti a gastaldite scure, con zonature epidotiche, con fascette violacee, ricche soventi in gastaldite, che accompagnano soventi le prasiniti, e che il Gastaldi raggruppava sotto il nome di anfiboliti epidotiche, frequenti nella parte inferiore della zona delle pietre verdi.....

« Non è quindi senza una certa dose di attendibilità che, passando dal noto all'ignoto, si considerano buona parte delle prasiniti antiche [1] e delle anfiboliti a gastaldite come provenienti dalla epigenesi di roccie diabasiche » (l. c., p. 198).

---

vazioni e di notizie io ho soventi attinto senza che mi fosse possibile citarlo ogni volta. Quando si vuole, come egli fa con tanta cura, tener dietro alla bibliografia petrografica mondiale è assai facile il lasciar sfuggire qualche lavoro anche di certa importanza, tanto più se pubblicato in una lingua che non sia famigliare.

[1] È solo nell'agosto dello stesso anno 1895, in cui è stato pubblicato il lavoro di cui riporto ora alcuni brani, che furono da chi scrive scoperti in Valle Grana i fossili dei calcescisti e dei calcari, per cui l'età secondaria della zona delle Pietre verdi è stata messa fuori dubbio. (S. Franchi e G. Di Stefano, *Sull'età di alcuni calcari e calcescisti fossilliferi delle valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie* (Boll. R. Com. geol., A. 1896). — S. Franchi, *Sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi* (id. id., 1898).

E dopo di aver date le analisi di una prasinite e di una anfibolite sodica (a p. 199) aggiungevo: « È notevole l'analogia di composizione chimica tra queste due roccie di aspetto diversissimo, e specialmente l'analogia di quella della roccia II (prasinite) con quella di certe eufotidi ».

Sono però lietissimo di constatare come l'illustre professore di Heidelberg giunga in quel suo studio a conclusioni le quali coincidono abbastanza esattamente con quelle mie, e specialmente a riconoscere nelle roccie derivate dalla metamorfosi di roccie a magma gabbroide due tipi principali, le *Glaukamphibolite* e le *Orthoamphibolite* le quali corrispondono rispettivamente alle nostre *anfiboliti sodiche* e *prasiniti*.

Io credo però opportuno mantenere i nomi già da miei colleghi e da me adottati fin dal 1895, poichè le denominazioni del Prof. Rosenbusch non mi sembrano nemmeno essere in completa armonia col sistema di nomenclatura da lui adottato, secondo il quale la anteposizione del dittongo *ortho* al nome di una roccia indicherebbe la origine di questa per metamorfosi di una roccia massiccia. A questa stregua anche la *Glaukamphibolite* sarebbe una *Ortho-amphibolite*, e dovrebbe chiamarsi *Ortho-glaukamphibolite*, se no potrebbesi pensare che si voglia attribuirle una diversa origine.

Il Rosenbusch riferisce i risultati a cui giunse H. Lawson nello studio della penisola di San Francesco in California, dove i termini meno metamorfosati sarebbero:

1° Roccie debolmente schistose, le quali non sono essenzialmente differenti dalle arenarie di San Francisco, e che soventi passano a scisti micacei, raramente azzurrognoli, contenenti un anfibolo del gruppo della glaucofane.

2° Scisti azzurrognoli, apparentemente identici agli scisti normali che sono intercalati colle arenarie suddette, e nei quali si è sviluppato un anfibolo glaucofanico.

3° Tufi vulcanici, come quelli frequenti nelle serie di San Francesco, nei quali sviluppa una imperfetta, soventi appena avvertibile

scistosità, e che debbono uno splendore azzurrognolo agli aciculi di anfibolo glaucofanici di nuova formazione.

4° Roccie massiccie basiche, probabilmente appartenenti ai basalti ed alle diabasi delle serie di San Francesco, nelle quali è osservabile un ricco sviluppo di anfiboli glaucofanici e soventi anche una leggera scistosità.

Tali roccie passano:

1° A tipi di scisti glaucofanici altamente metamorfici;

2° A scisti diversi, micacei, cloritici ed anfibolitici con o senza glaucofane accessoria, nei quali ogni traccia delle roccie primitive è scomparsa.

Quanto alle cause di questo metamorfismo Lawson e Turner espressero idee divergenti fra loro le quali avremo occasione di discutere in seguito per quanto riguarda le regioni alpine.

Il prof. Rosenbusch dopo di avere esposti i risultati interessanti e le opinioni di diversi autori americani (Becker, Turner, Lawson) sull'origine delle roccie a glaucofane, riporta due analisi di quelle roccie eseguite da W. H. Melville, le quali appunto corrispondono abbastanza esattamente colle analisi di anfibolite sodica e di prasinite da me pubblicate, e conformemente a quanto io affermavo allora dice essere quella la composione caratteristica e normale dei magmi gabbroidi.

Rosenbusch aggiunge in seguito che la stretta relazione fra le *anfiboliti glaucofaniche* e le *orto-anfiboliti* non ha bisogno di dimostrazione, e che la differenza di queste due roccie geneticamente e chimicamente in parte identiche consiste in ciò che nelle roccie a glaucofane (*glaukamphibolite*) la soda si trova nella glaucofane, mentre nelle *orto-anfiboliti* quell'alcali sta nel felspato.

Tutto ciò corrisponde esattamente a quanto venne dimostrato da chi scrive, che le roccie diabasiche passano per più o meno completa metamorfosi dei loro elementi a due tipi di roccie le *anfiboliti sodiche* e le *prasiniti;* e le analisi di due tipi di questi gruppi rocciosi furono infatti trovate molto simili fra loro.

L'idea da Rosenbusch espressa, che quelle due forme tanto diverse di roccie metamorfiche di roccie analoghe possano essere in relazione colla posizione dei due gruppi di roccie nel profilo verticale degli scisti cristallini, già combattuta da H. S. Washington, non può essere certo accettata, tanto nel caso in cui coll'espressione riportata testualmente a piè di pagina si voglia alludere al concetto di età, come nell'altro in cui si alluda invece alla maggiore o minore profondità sotto la superficie del suolo. [1] Io potrei mostrare numerosi campioni da collezione nei quali alcune striscie della naturale zonatura sono di vere anfiboliti sodiche, mentre altre listerelle sono di vere prasiniti. Le due forme litologiche si presentano inoltre con frequenti termini di passaggio in una stessa massa di dimensioni molto limitate. Così vi sono prasiniti con glaucofane ed anche con lawsonite, come esistono anfiboliti sodiche presentanti un certo sviluppo di albite. Parlerò in appresso di varioliti metamorfosate nelle quali il magma è trasformato quasi completamente in anfibolite sodica, talora con lawsonite, mentre le variole sono trasformate in prasinite. Questo esempio esclude pure che la secondaria formazione di quei due tipi rocciosi possa essere necessariamente dovuta a condizioni fisiche diverse sotto le quali siansi sviluppati i processi metamorfici, ma suggerisce di cercare la causa di un tale fatto nella differente costituzione chimica, o forse meglio mineralogica, delle roccie o delle parti di roccie primitive.

Ma su questo argomento avremo occasione di tornare in seguito.

Nello stesso lavoro Rosenbusch, dopo di avere descritta la roccia ad albite e crossite nella quale il Pallache scoprì questo nuovo anfibolo sodico, deduce l'analisi chimica di quella dal rapporto dei suoi costituenti mineralogici; e notando che tale analisi non corrisponde a quella di nessuna roccia a lui nota, emette l'opinione che possa corri-

---

[1] « Man wird die Vermuthung ausprechen dürfen, dass dieser Unterschied nicht ohne Beziehung zu der Stellung der beiden Gesteinsgruppen in dem Verticalprofil der kristallinen Schieferformation und der dadurch gegebenen Bildungsbindungen sei. » (l. c., p. 6).

spondere ad una roccia del gruppo delle adinole. Senza voler negare la possibilità che l'ipotesi anzidetta corrisponda al vero io osservo come non siano infrequenti masserelle isolate nei calcescisti o micascisti della zona delle pietre verdi od anche zonature fra grandi masse di roccie prasinitiche, nelle quali la relativa eccezionale ricchezza in albite lascia supporre una composizione chimica molto diversa dalle altre roccie che riconoscemmo come prodotto di metamorfosi di diabasi. Io sarei indotto a spiegare queste forme litologiche come prodotto delle metamorfosi di elementi tufacei in cui una certa preparazione meccanica, eolica od idraulica, abbia prodotto un relativo arricchimento in felspato. Sono frequenti nelle Alpi occidentali dei tipi misti di roccie prasinitiche, le quali per l'abbondanza in calcite si manifestano chiaramente come il risultato della metamorfosi di un deposito calcare o calcareo-marnoso, nel quale fu inglobata una considerevole quantità di materiali tufacei.

Rosenbusch nel suo lavoro passa in seguito all'esame microscopico e chimico di alcuni campioni di tufi diabasici della California rappresentanti diversi gradi di metamorfosi, con formazione di glaucofane, attinoto, albite, epidoto, lawsonite, ecc, i quali campioni, eccetto per la distinzione di lapilli che sembra ancora in essi possibile, corrispondono assai bene con numerosi tipi di anfiboliti sodiche lawsonitiche da me studiate, nelle quali sono ancora in maggiore o minore misura tracce degli elementi mineralogici primitivi delle diabasi.

In un recente interessantissimo lavoro chimico-petrografico [1] H. S. Washington porta un largo contributo chimico allo studio della origine delle roccie a glaucofane, raccogliendo alcune analisi già pubblicate da diversi autori, alle quali ne aggiunge buon numero da lui stesso eseguite, tanto su materiale da lui stesso raccolto quanto su campioni avuti da diverse regioni.

---

[1] H. S. Washington, *A chemical study of the glaucophane schist* (Am. Jour. of Science, Vol. XI, January 1901).

Le roccie di cui si tratta provengono dalla Grecia (Syra), dalla Croazia, da Anglesey (Paese di Galles), dal Piemonte (Alpi Cozie), dalla Corsica, dal Giappone, da diverse località della California e dall'Oregon.

Dalla tabella di XV analisi l'autore mette in evidenza l'esistenza di due gruppi di roccie a glaucofane, uno basico ed uno acido, fra i quali una sola roccia presenta acidità intermedia e distinta da quei due. L'autore mette in rilievo i limiti entro cui oscillano i diversi costituenti chimici; i quali nel gruppo basico mostrano una certa uniformità di composizione; tuttavia due sottogruppi si possono distinguere, l'uno caratterizzato da tenori in CaO fra 11 e 13 per cento, l'altro da tenori fra 4. 4 e 5. 8 per cento. Questo fatto notevole può forse avere una importanza che finora sfugge alla nostra analisi; non bisogna però dimenticare che il tenore in calce può essere dovuto a calcite estranea al materiale tufaceo da cui può derivare per metamorfosi la roccia a glaucofane; ed è qui il caso di ricordare quanto ho detto sopra rispetto alle roccie di origine mista.

Nel gruppo acido i tenori in silice variano da 75 ad 80 per cento, e l'autore nota come il ferro sia più abbondante allo stato di FeO che a quello di Fe_2O_3, che MgO è piuttosto alto per roccie così acide, che CaO descresce quando SiO_2 aumenta, ed infine che Na_2O è in generale più alto che K_2O.

Anche il fatto che a CaO decresce col crescere di SiO_2 potrebbe spiegarsi colla supposizione che nel deposito primitivo agli elementi silicati tufacei della roccia diabasica si fosse sostituito in maggior quantità carbonato di calce dovuto al concomitante deposito calcare o marnoso.

Il Washington rileva egli pure la grande analogia di composizione chimica delle roccie a glaucofane del suo gruppo basico con quello di molte anfiboliti. Queste avrebbero però più alti tenori in MgO, CaO e K_2O e tenori più bassi in Fe_2O_3. Le eclogiti si avvicinerebbero di più, specialmente pel basso tenore in K_2O, quantunque possano averne uno più alto in MgO e più basso in Fe_2O_3.

Io credo che per istituire questi paralleli o per lo meno per renderli significativi ed utili sarebbe necessario il distinguere esattamente di quali anfiboliti si parla; ed osservo come nelle serie di eclogiti a me note, delle diverse regioni alpine siano rappresentati tipi di aspetto molto diverso fra le qnali non mancano i tipi a pirosseni cloromelanitici con forti tenori in Fe_2O_3.

Vedremo in seguito che limitando il paragone delle anfiboliti sodiche od a glaucofane colle *prasiniti* (corrispondenti alle orto-anfiboliti di Rosenbusch) le differenze sono meno notevoli, ed i costituenti chimici sono meno variabili.

L'autore non consente con la opinione di Rosenbusch, citata avanti, che l'essere la diabase trasformata in scisto glaucofanico (nostra anfibolite sodica) od in orto-anfibolite (nostra prasinite) possa dipendere dalla posizione di quella nel profilo degli scisti cristallini, ma attribuisce le due differenti forme metamorfiche a speciali condizioni fisiche e chimiche dei processi di metamorfosi [1]. Le ragioni di questo suo modo di vedere, oltre che sulle considerazioni generali per cui è abolito il criterio di età nella distinzione delle roccie ignee starebbero:

1° Nel fatto che le due forme litologiche si trovano associate in molte regioni (Isola di Groix, Grecia, California, Anglesey, ecc., alle quali poteva aggiungere, Alpi occidentali, Liguria, Arcipelago toscano, Calabria).

2° Nel fatto che la glaucofane si sviluppò soventi in una stessa località in materiali primitivi tanto diversi come diaspri e tufi diabasici; il che sembra dimostrare che indipendentemente dai materiali originari il minerale può svilupparsi quando vi concorrano date peculiari condizioni.

---

[1] It seems more reasonable to suppose that, just in the consolidation of igneous magmas the eventual mineralogic composition of rocks derived from any given magma is chiefly dependent on the physical condition of cooling, the presence of mineralizers, etc., so here physical or chemical conditions have determined whether the metamorphism of, for instance, a diabase tuff produces a normal amphibolite or an epidote glaucophane schist.

3° Gli scisti a glaucofane noti appartengono a formazioni di età comprese tra il Cambriano inferiore (Isola di Groix in Bretagna) e il post-cretaceo (Attica)

4° Infine gli scisti a glaucofane sarebbero distribuiti in ogni regione della Terra come le anfiboliti, ma in zone ben definite di roccie metamorfiche, involventi singolari condizioni di processi metamorfici.

Registro ora queste considerazioni di Washington che discuterò in seguito dopo di aver descritto alcuni tipi di roccie a glaucofane e di prasiniti italiane, riservandomi pure di paragonare allora le interessanti conclusioni a cui l'autore giunge con quelle che sarò condotto io stesso a formulare.

Descrizione di alcuni tipi di roccie italiane.

Diaspri a radiolarie e quarziti con glaucofane e crocidolite. — In alcuni scisti a radiolarie del monte Cruzeau presso Cesana (Alpi Cozie) illustrati da C. F. Parona [1] il prof. Brugnatelli ha notato alcuni ciuffi di un minerale che riferisce dubitativamente all'epidoto, e che si trovano sviluppati anche nell'interno delle radiolarie; e presso il contatto di quelli cogli scisti verdi e rossi abbondante sostanza cloritica e dei ciuffetti di glaucofane. Questi scisti a radiolarie creduti dapprima permiani sono in strettissimi rapporti colle diabasi e colle varioliti della regione, le quali sono chiaramente intercalate nei calcescisti, sicchè giustamente M. Bertrand [2] li considerò come un nuovo argomento contro l'età antica (precarbonifera) di quella formazione, la quale fu dallo scrivente, dopo il ritrovamento di fossili secondari

---

[1] C. F. Parona, *Scisti silicei a radiolarie di Cesana presso il Monginevro* (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XXVII).

[2] M. Bertrand, *Etudes dans les Alpes françaises* (Boll. Soc. geol. de France, III Série, T. 22).

nei calcescisti di Valle Grana, per considerazioni sulla posizione di essa rispetto ai calcari triasici della regione, ritenuta come post-triasica [1].

Il Parona stesso, con G. Rovereto, illustrarono in seguito una fauna di radiolarie analoga alla precedente che riscontrarono entro a scisti diasprigni dei pressi di Montenotte inferiore (circondario di Savona, Alpi Liguri) dove i diaspri sono in stretti rapporti con delle masse di eufotide [2].

---

[1] S. Franchi, *Sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi, ecc.* (Boll. R. Comit. geol., 1898, p. 417 e 457). In un lavoro posteriore lo Zaccagna ritornò ad insistere sopra il suo concetto dell'età arcaica di questi calcescisti, senza recare alcun nuovo argomento perentorio in favore della sua tesi, e senza combattere l'argomento stratigrafico del monte Grand Roc da me portato, nè quello paleontologico importantissimo fornito dalle radiolarie di M. Cruzeau. Il suo stesso profilo della pagina 55 (Boll. 1901) prolungato attraverso alle coste del Séguret fino ai Tre Denti, da quanto deduco dai rilevamenti dell'ing. Mattirolo, mostrerebbe all'evidenza che i calcescisti sono più giovani dei calcari triasici.

Nè vale il dire che quelle roccie calcareo-micacee, dal Mattirolo distinte a M. Tre Denti colla tinta dei calcescisti, sono solo forme calcescistose dei calcari e non veri calcescisti. Le numerosissime varietà che presentano le roccie di moltissime formazioni renderebbero impossibile ogni lavoro di sintesi stratigrafica e permetterebbero le interpretazioni più inverosimili, se non si esponessero volta a volta i caratteri litologici distintivi di ciascuna di esse. Per conto mio ho cercato di dimostrare l'identità litologica e di associazione fra la zona di roccie attraversante la Dora Baltea fra Morgex e Courmayeur, ammessa come triasica dallo Zaccagna, e la zona delle pietre verdi da lui ritenuta arcaica; e nel constatare questa identità, mostrando loro due serie parallele di campioni dei diversi tipi delle due formazioni, ebbi recentemente il consenso completo di alcuni dei colleghi, compreso l'ing. Mattirolo e di alcuni altri geologi; e lo stesso Zaccagna non trovò differenza da potermi far rilevare.

Io aspetto adunque che l'ing. Zaccagna, prima di entrare nella discussione degli argomenti da me addotti voglia, partendo da questo dato di fatto non suscettibile di discussione, mettere fra loro d'accordo i suoi diversi profili; e se, come pare, l'età arcaica della zona delle pietre verdi gli sembra ancora sostenibile, spero che egli vorrà almeno riconoscere la necessità di darci anzitutto la nuova interpretazione di quella parte del suo profilo attraverso il Monte Bianco che sta tra il M. Chétif e la Testa d'Arpi. Senza di questo il proseguimento della discussione sarebbe equivoco ed inconcludente.

[2] C. F. Parona e G. Rovereto, *Diaspri permiani a radiolarie di Montenotte* (Atti Acc. Sc. Torino, Vol. XXXI).

Questi esempi non sono isolati, e in diverse regioni a contatto con masse diabasiche della zona delle pietre verdi ho constatato lo sviluppo di più o meno importanti masse di diaspri; così a contatto di una massa di diabase del Colle Traversière (crinale Maira-Varaita) di una delle masse di Acceglio (V. Maira) e di altre presso C. Grinda, Meuje dell'Amore e C. dell'Amore, tra Montenotte e Cairo-Montenotte. Nell'ultima delle tre località gli scisti diasproidi si trovano al contatto tra la eufotide e gli scisti plumbei lucenti che nella regione tengono, come in alcuni punti presso Mondovì, il posto dei calcescisti.

Al microscopio però queste roccie diasproidi si rivelano come più o meno perfettamente metamorfosate in quarziti microcristalline con struttura a mosaico, siccome già notarono Parona e Rovereto per quelle contenenti le radiolarie di C. delle Isole (Montenotte). Il processo metamorfico porta pure lo sviluppo di numerosi minerali fra i quali oltre a clorite, oligisto, magnetite, sfeno e forse vivianite (?) riconosciuti da quegli autori, io notai un importante sviluppo di sericite, di anfiboli sodici (glaucofane e crocidolite) di epidoto, e rari elementi di granato. La sericite non manca quasi mai ed è talora tanto abbondante che la roccia in sezione sottile ha tutto l'aspetto di un vero micascisto. La crocidolite si trova in fascetti (en gerbe) od in aciculi isolati tanto in un diaspro molto sericitico, rosso per abbondante pigmento di oligisto, di un campione preso a C. delle Isole, od in ciuffetti di aciculi isolati a struttura radiata con abbondante epidoto e con clorite in un diaspro presso C. Meuje dell'Amore; e finalmente in grande quantità di aciculi incrocianti si in tutte le direzioni in una roccia diasprigna che ne trae il suo colore azzurro, trovata erratica presso Montenotte inferiore [1]. In questa roccia havvi ancora qualche raro elemento di granato.

---

[1] Alcuni dei preparati da me esaminati ricordano assai da vicino quelli figurati da L. Ransome nel suo lavoro *The geology of Engel Island* (Bull. of the Departement of Geology, University of California, Vol. I, n. 7 pl. 13 fig. 3 e 4). di diaspri a radiolarie, che secondo l'autore sarebbero metamorfosati dal contatto della serpentina. Nei casi cennati sopra essendomi impossibile escludere che i

La glaucofane è invece abbondante in una roccia che ha già meglio l'aspetto di una quarzite, e che trovasi presso C. Grinda pure in prossimità di una massa di eufotide, non lungi dalla massa di calcare dolomitico, ivi scavato per pietra da calce.

Altri esempi di roccie essenzialmente silicee contenenti anfiboli sodici sono offerti:

1° Da alcune quarziti del Trias inferiore dei pressi di Vaudet in Valgrisanche, alle quali sovrastanno la zona di calcari triasici del Rocher Blanc e la massa di calcescisti della Grande-Sassière.

2° Da quarziti, probabilmente del Trias inferiore, ossservate dallo Stella a monte di Rhême Notre-Dame in Val di Rhême.

3° Dalla quarzite di una sottile zona sottostante ad una massa di serpentina presso Campiglia di Qua nel territorio di Graglia (Biella).

Micascisti e filladi con glaucofane. — Qualunque sia l'origine, meccanica o zoogena, della silice delle roccie precedenti è certo che lo sviluppo degli anfiboli come quello dei minerali associati inclusivi è dovuto al metamorfismo avvenuto in seno a quelle roccie posteriormente al loro deposito; cosicchè noi abbiamo in esse rappresentato un gruppo di roccie a forte tenore in silice, alcuni tipi delle quali costituiscono il primo o più acido termine di una serie di roccie a glaucofane della quale gli altri termini sono rappresentati da micascisti a glaucofane ognora meno ricchi in quarzo, quali quelli che vennero a più riprese descritti nei lavori citati avanti, e contenenti, oltre l'anfibolo violetto, numerosi altri minerali, sismondina, granato, distene, ecc. Essi sono talora felspatici e passano a veri *gneiss minuti*, o gneiss a plagioclasio acido in piccoli elementi.

---

diaspri metamorfosati oltre che al tetto si trovino pure al muro dalle masse di eufotide, che sono intercalate e non intrusive, non posso neppure escludere in modo assoluto che fenomeni di contatto siansi prodotti; però il fatto generale di sviluppo di glacofane nelle stesse eufotidi o diabasi mostra che il fenomeno di metamorfismo che produsse quell'anfibolo è posteriore alla venuta di quelle roccie massiccie.

Strettamente legate coi micascisti nelle Alpi occidentali trovansi le filladi, esse pure soventi a glaucofane, oltre che sismondinifere e granatifere, delle quali si è parlato nei lavori precedentemente citati.

Calcescisti e calcari a glaucofane. — Frequentemente ed intimamente associati coi micascisti e colle filladi sono i calcescisti, essi pure soventi a glaucofane, e presentanti colle roccie precedenti infiniti termini di passaggio e vere sfumature sul terreno. Il nesso fra questi diversi tipi di roccie venne messo in evidenza da chi scrive in uno studio petrografico e geologico sui dintorni di Bussoleno [1].

Anche i calcescisti possono contenere, oltre alla glaucofane, mica, granato, sismondina, clorite, albite, più raramente pirosseno, come costituenti essenziali.

Per diminuzione di importanza della mica e della clorite, il calcescisto può passare a calcefiri ed a calcari conservanti alcuni dei minerali suddetti, fra cui la glaucofane, della quale sono talora molto ricchi e che presentano in elementi automorfi molto bene sviluppati. Fra questi merita il primo posto quello del molino della Beaume, studiato dal Colomba [2], e che è da ritenersi di età triasica, riposando, separatone da pochi scisti micacei, sopra la grande massa di quarziti delle falde del Séguret (Oulx) [3]. Altri calcari a glaucofane furono segnalati da G. Piolti al M. Grand Roc [4] (ivi pure di età triasica), e chi scrive ne notò soventi a contatto di divere masse serpentinose in valle Grana (alle falde di M. Plum) ed in valle Stura di Cuneo

---

[1] S. Franchi, *Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Bussoleno* (Boll. R. Com. geol., anno 1897).

[2] L. Colomba, *Sulla glaucofane della Beaume* (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XXIX, disp. 9).

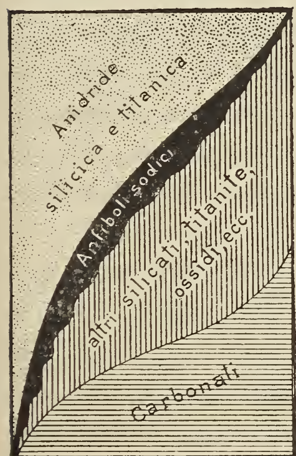
[3] La costituzione litologica essenzialmente cristallina del Trias in questo punto, quale forma laterale dei calcari dolomitici fossiliferi di Salbertrand, costituisce uno splendido argomento in favore dell'età secondaria dei calcescisti, argomento da me svolto nel mio lavoro già citato del 1898 (p. 423) e che nemmeno fu combattuto dallo Zaccagna.

[4] G. Piolti, *Il calcare del Grand Roc* (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XXVIII, disp. 5).

(presso C. dell'Avvocato), nei quali casi il calcare era eminentemente spatico e colorato in violetto dalle abbondanti inclusioni di quell'anfibolo, associato a molta clorite.

Noi abbiamo così passato in rapidissima rassegna una ricca ed estesissima serie di roccie a glaucofane, di acidità decrescente, la quale comprende ai suoi due estremi roccie fra loro assai differenti.

Da un capo della serie si hanno i diaspri e le quarziti a glaucofane, le quali possono contenere il 95, il 98 od anche più °/₀ di silice; mentre dall'altro abbiamo i calcari a glaucofane i quali di silice possono contenerne solo qualche unità. Noi possiamo rappresentarci tale serie graficamente, distinguendo il contenuto dei termini di essa in quarzo o silice libera con l'anidride titanica da un lato, in carbonati (calcite, dolomia, siderite o minerali intermedi) dall'altro, ed i minerali inclusi nel cemento di quarzo o di carbonati presi tutti insieme per maggior semplicità, eccettuati gli anfiboli sodici.



Diaspri più o meno metamorfosati e quarziti;
Quarziti micacee;
Micascisti ricchi in quarzo;
Micascisti e filladi;
Gneiss minuti, id. psammitici;
Micascisti eclogitici felspato-uralitizzati;
Micascisti e filladi calcarifere;
Calco-micascisti;
Calcescisti;
Calcefiri micacei, calcefiri;
Calcari cristallini.

Questa estesa serie di roccie deve intendersi originata dalla metamorfosi di depositi nei quali il calcare ed il quarzo possono essere di origini diverse, parte meccanica, parte zoogena, in parte chimica e infine in parte metamorfica, cioè proveniente dalle metamorfosi di minerali inclusi nel primitivo deposito allo stato di detriti.

I minerali inclusi in quelle roccie possono pure in parte come il quarzo essere di origine meccanica o detritica, ma per la maggior parte ripetono la loro origine indirettamente, essendo essi il prodotto della metamorfosi di quei minerali detritici e degli altri elementi del deposito.

Delle roccie di questa serie non posso disgraziatamente presentare alcuna analisi chimica, però la grande varietà della loro costituzione minerologica e, più ancora la variabilità della proporzione dei loro costituenti lasciano indurre la varietà grandissima che debbono presentare nella loro costituzione chimica. Quello che è certo e messo fuori di dubbio dalle osservazioni sul terreno, si è la loro natura di primitivi depositi svariati, silicei, argillosi, arenacei, marnosi o calcari, i quali furono posteriormente profondamente metamorfosati; ed è in essi che sono incluse lenticolarmente senza esempio di filoni le numerosissime masse di roccie verdi.

Gli elementi chimici per la costituzione della glaucofane in alcune roccie di quella serie, poterono essere forniti da detriti di minerali preesistenti, pirosseni, plagioclasi (?) ecc., e in alcuni casi da una metamorfosi secondaria dei pirosseni sodici già essi stessi di natura metamorfica, come nei micascisti eclogitici. In questi ho constatato ultimamente l'interessante metamorfosi di quei pirosseni in un felspato plagioclasio acido prossimo all'albite e nei minerali che si osservano nella ordinaria uralitizzazione [1].

I grandi ripiegamenti subìti dalla zona della pietre verdi non permettono di affermare l'età precisa relativa delle masse di roccie verdi e dei diaspri che sono a loro contatto; sembra però che quei diaspri a radiolarie siano stati originati dalle emissioni silicee che precedettero, accompagnarono o seguirono immediatamente la venuta della roccia eruttiva (variolite, diabase od eufotide). E la glaucofane e la crocidolite in essi contenuta, con gli altri minerali, fra cui sono fre-

---

[1] *Ueber Feldspath-Uralitisirung der Natron-Thonerde-Pyroxene aus den eklogitischen Glimmerschiefern der Gebirge von Biella* (N. J. f. Min., Geol., Paleont., 1902, Bd. II).

quenti le sericite e l'epidoto, possono forse parzialmente ripetere la loro origine dalle metamorfosi di elementi delle roccie diabasiche in essi inclusi, i quali subirono poscia gli stessi processi di metamorfosi che constatiamo negli elementi delle stesse roccie. Meno facile è la spiegazione di quell'anfibolo sodico nei calcari a contatto colle serpentine, e nei calcari come quelli della Beaume, dove la sua origine metamorfica e autigena è evidente.

Ho indicato fra le roccie precedenti le eclogiti quarzifere per il loro stretto legame di giacimento coi micascisti eclogitici, i quali certo non hanno nessun rapporto genetico con masse di roccie eruttive, troncando così per le eclogiti di questo tipo di giacimento un dubbio che mi era venuto sull'origine eruttiva di quelle roccie dal vedere i loro stretti rapporti con roccie eufotidiche di varie regioni. La frequenza di masse eclogitiche di tutte le dimensioni, anche di pochi centimetri, nei micascisti eclogitici i quali, eccetto il quarzo in più, hanno gli stessi elementi costituenti, mi ha convinto che quelle roccie debbono come questi avere l'origine dalla metamorfosi di sedimenti. Per le eclogiti non quarzose associate alle eufotidi ed alle serpentine, credo ancora prudente riservare ogni giudizio sulla loro origine.

Fra le roccie precedentemente elencate alcune possono essere state originate da una porzione anche forte di materiali tufacei, di roccie diabasiche ad esempio, con una non grande quantità di cemento o argilloso, o marnoso, o calcare; le roccie che in tali casi si originarono, se questo cemento era in piccola quantità rispetto agli elementi tufacei, possono avere composizioni chimiche molto prossime a quella dei magma diabasici, mostrando rispetto ad essi un eccessivo tenore in allumina o in calce, ed una relativa povertà in silice ed alcali.

Questa ipotesi può servire a spiegare la costituzione chimica di alcune delle roccie a glaucofane analizzate da Washington, i cui tenori in calce da 11 a 13 sono di molto superiori a quelli dei magmi suddetti, come può servire a spiegare le differenze che si possono osservare negli altri costituenti, essendo ovvio che fra questi depositi misti ed i depositi puri di tali elementi tufacei si possono trovare sul terreno

numerosissimi termini di transizione, con grandi varietà di costituzione chimica.

La proporzione dei differenti elementi mineralogici che entrano nei tufi, che può essere molto diversa da quella in cui si trovano nella roccia primitiva, ci può facilmente spiegare tutte le differenze che nella costituzione chimica delle roccie metamorfiche derivate si possono notare, senza che sia perciò necessario supporre una sì differente varietà di magma, nei casi in cui nessun carattere permetta di affermare che trattisi realmente della metamorfosi di roccia eruttiva, massiccia.

Passo ora allo studio di alcune forme metamorfiche di roccie diabasiche alcune delle quali sono interessanti, specialmente per avere conservato malgrado la metamorfosi completa un aspetto esterno ricordante in modo sicuro la loro origine.

Porfirite diabasica di Comba Grande in Valle Grana, completamente metamorfosata in anfibolite sodica. — È una roccia di rara bellezza, la quale si trova in non grande massa nei calcescisti di Comba Grande, piccolo affluente di destra del T. Grana. Di essa si trovano in quest'ultimo torrente numerosissimi blocchi presentanti strutture ed aspetti molto differenti, per la varietà e pel numero e per le dimensioni degli inclusi chiari, aventi i contorni come di felspati porfirici in un fondo scuro violaceo o verdastro. La figura 1 (Tav. VIII) rappresenta una porzione di superficie di questa roccia levigata.

Già l'osservazione macroscopica nella frattura fresca della roccia mostra che il fondo violaceo è dovuto ad un grande sviluppo di anfibolo violetto, come pure mostra che gli inclusi bianchi aventi le forme caratteristiche degli inclusi felspatici non sono di questa natura, non vedendosene mai i larghi clivaggi. Questi si mostrano essenzialmente come costituiti da una massa granulare di lawsonite, talora compatta, tal altra con masserelle interstiziali di albite o di clorite. Le figure 1 e 2 (Tav. IX), mostrano l'una l'intersezione di due cristalletti di felspato metamorfosati quasi esclusivamente in lawsonite, circondati da anfibolo verde e violetto; l'altra un microlite metamorfosato con

ingrandimento di 50 *D*. La lawsonite presenta i caratteri soliti e le geminazioni polisintitiche caratteristiche, che non lasciano alcun dubbio sulla sua identità (fig. 2 della Tav. VIII).

La massa della roccia è essenzialmente costituita da anfibolo verde e violetto associati in elementi ad orientamento unico e presentanti bellissime sfumature dall'uno all'altro, con clivaggi che si proseguono ininterrotti attraverso i due anfiboli, distinti dal colore in luce naturale e dalla differente estinzione nonchè dalla differente birifrangenza in luce polarizzata.

L'anfibolo violetto ha il policroismo, l'estinzione ed il segno ottico caratteristici della glaucofane, quello verde i caratteri dell'anfibolo verde comune. Quest'ultimo ha pure birifrangenza sensibilmente superiore al primo, e presenta talora tinte poco nette accennando a dei termini di passaggio alla glaucofane.

Questa, oltrechè nei cristalli macroscopici, si presenta pure come elemento interstiziale in elementi sfibrati confusamente intrecciati con struttura a feltro minutissima [1].

In alcuni punti nel mezzo dell'anfibolo si osservano piccoli resti sfibrati del pirosseno primitivo e sono frequenti nuclei e file di inclusioni di leucoxene. Al contorno l'anfibolo è sempre sfrangiato e circondato da clinocloro, zoisite e lawsonite. Questa è spiccatamente automorfa rispetto a tutti gli altri elementi, mentre in corrispondenza degli inclusi bianchi presenta più di rado contorni cristallografici, ed è distinguibile per i suoi caratteri ottici e specialmente per le frequenti geminazioni polisintetiche secondo (110).

La clorite verde scura è talora colorata non uniformemente in lamina sottile e si mostra molto sviluppata in alcune parti della roccia, costituendo un fondo nel quale sono inclusi gli anfiboli secondarî. Al-

---

[1] A questa struttura che potrebbe dirsi *nefritica* dell'anfibolo secondario è dovuta la tenacità straordinaria di alcune forme di queste roccie diabasiche metamorfosate delle Alpi occidentali e della Liguria, di cui è costituito un certo numero di accette provenienti dalle stazioni neolitiche liguri.

cuni campioni di roccie provenienti con ogni probabilità dalla stessa massa sono pure essenzialmente cloritici.

La grande vena bianca che è indicata nella figura 1 della Tav. VIII è costituita da albite, zoisite, poca mica bianca e anfibolo attinolitico.

La roccia ora descritta si mostra associata ad eufotide, come accade di molte diabasi della regione che con quest'ultima roccia presentano associazione intima, con passaggi rapidi dall'una all'altra.

Si tratta adunque, come appare dalla descrizione petrografica fattane, di una metamorfosi completa senza considerevole scambio a distanza dei differenti elementi chimici, poichè si videro gli elementi felspatici trasformarsi in lawsonite ed albite senza mutare sensibilmente il loro contorno. L'analisi chimica accenna chiaramente ad un magma diabasico con forte tenore in soda, il quale tenore è un po' in contrasto colla natura degli inclusi felspatici che erano molto basici, data la loro metamorfosi essenzialmente in lawsonite. Noi dobbiamo quindi supporre che una parte della soda oltre che nei felspati dei grandi inclusi e microliti fosse contenuta nel pirosseno, giacchè di massa vetrosa non eravi forse traccia nella roccia primitiva.

Si potrebbe dubitare che sia avvenuto uno scambio di calce e soda fra gli inclusi felspatici ed i pirosseni durante la metamorfosi; ma un simile scambio che certo localmente in date condizioni può essere possibile, mi sembra poco probabile sopra masse di roccie come quelle di Comba Grande, che ha fornito alle alluvioni del Grana numerosi blocchi di rispettabili dimensioni presentanti sempre ben distinto l'aspetto porfirico degli inclusi chiari. D'altra parte il caso non è isolato, avendo io trovato nel vallone di Montenotte nell'Appennino ligure, degli erratici di roccie identiche alle precedenti in cui gli inclusi felspatici sono pure sostituiti quasi completamente da lawsonite. Deve dunque trattarsi di roccie porfiritiche a felspati eccezionalmente basici rispetto all'acidità del magma nel quale si sono sviluppati, ed a pirosseni relativamente ricchi in soda.

Varioliti metamorfosate parte in prasinite e parte in anfibolite sodica. – Interessantissime per lo studio delle cause delle due forme di

metamorfosi delle roccie diabasiche sono certe varioliti metamorfosate che sono frequentemente associate colle diabasi e colle porfiriti diabasiche nelle valli Maira, Grana, Rittana e Valloriate. Ne descriverò qualche esempio di quelle a più grandi variole, nelle quali è più facile lo studio distinto delle strutture che per metamorfismo si producono nelle variole e nella massa fondamentale.

La variolite proviene da una piccola massa in cui variolite e porfirite sono intimamente associate *per zone e lenticolarmente*, con *struttura fluidale*, e che fa parte di una serie di masserelle di diabasi e serpentine intercalate in piccole lenti nei calcescisti nel valloncello di Peraigue, affluente del rio Mulasco che sbocca nella Maira sopra Acceglio.

La figura 3 (Tav. VIII) rappresenta nella sua parte superiore ed inferiore due superficie laminate di una stessa variolite a grandi elementi, tagliate l'una normalmente, l'altra parallelamente alla *direzione di stiramento* delle variole, le quali hanno la forma di fusi allungati e leggermente schiacciati.

Le variole sono bigio-verdognole con orlatura esterna più chiara, alla quale segue una orlatura violetta non regolare nè costante, la quale le separa dalla massa ambiente (magma metamorfosato) verdescura, talora con una punta di violetto.

Le superficie di frattura secondo la scistosità sono di aspetto finamente sericeo verde e violetto, dovuto alle finissime fibre degli anfiboli; e soventi le variole si staccano dal resto della roccia isolandosi per effetto dell'involucro anfibolico fibroso meno compatto.

A. M. le variole presentansi, talora solo in alcune parti, trasformate in un mosaico minutissimo di felspato rigenerato (albite?) con poche fibrille di anfibolo, mostrando ancora nel rimanente la struttura palmare o radiale loro caratteristica; in altre parti invece la prasinitizzazione è completa con maggiore o minore cristallinità.

La glaucofane riempie certe fessure che si osservano nelle variole, prodotte dalla loro laminazione, e costituisce in gran parte le orlature scure che le circondano, siccome mostra la figura 3 suddetta.

La massa racchiudente le variole presenta aspetti e costituzioni mineralogiche diverse da punto a punto, mostrandosi prevalentemente costituita da fibre di anfiboli verde e violetto di cui l'uno o l'altro può prevalere, o da anfiboli con clorite ed epidoto, ed in alcune parti ancora essenzialmente da clorite ed epidoto, con l'associazione di piccoli elementi di albite sparsi e più o meno rari. L'anfibolo forma come un minutissimo feltro, in cui le sue fibre a fasci od a strisce hanno un certo imperfetto orientamento secondo la direzione di stiramento della roccia e secondo l'allungamento delle variole, il che spiega l'apparenza sericea della sfaldatura della roccia. Qua e là nella roccia sono piccole aree più cristalline con maggior sviluppo dei singoli minerali e sono non infrequenti venucole di calcite.

Lo stesso modo di metamorfosi delle variole in una massa a fondo di mosaico albitico e del magma in un complesso costituito essenzialmente da minerali ferro-magnesiaci, anfiboli, epidoti, clorite con poca albite, lo si osserva in molte varioliti della regione; ed in alcune dei pressi di Gr. Ghiottoliggiera (V. Maira) fu notato lo sviluppo di abbondante lawsonite nella parte corrispondente al magma stesso.

Noi constatiamo adunque in una medesima roccia e in parti di esse vicinissime ed alternanti le due forme di metamorfosi delle diabasi, in prasinite ed in anfiboliti sodiche, epidotiche e lawsonitiche. Il quale fatto ha una grande importanza perchè dimostra luminosamente che la causa di quei due modi di metamorfosi non deve essere cercata nella diversa posizione che avevano le roccie primitive nella serie dei terreni come vorrebbe Rosenbusch, e nemmeno nelle differenti condizioni nelle quali si svolsero i fenomeni di metamorfismo come opinerebbe H. S. Washington. Nel caso delle varioliti sopracitato le variole ed il magma erano in condizioni perfettamente identiche sotto ogni rapporto; *solo variava la loro costituzione mineralogica e la complessiva costituzione chimica*. In queste giova adunque ricercare le cause delle differenti roccie metamorfiche che derivano, dalle variole e dal magma, e con ogni probabilità anche dalle differenti roccie diabasiche, le cui analisi chimiche complessive possono variare entro

limiti abbastanza estesi, quantunque meno di quelli che si osservano fra la costituzione chimica delle variole e quella dei magma di alcune varioliti.

Gli esempi di analisi chimiche di queste diverse parti non sono numerosi. Le variole di una variolite del Monginevro (I), di quella di Berneck nel Fichtelgebirge (II) e quella di Fenils analizzata da Lacroix [1] (III) presentano rispettivamente i tenori seguenti in

	SiO_2	Al_2O_3	Na_2O
I.	56.12	17.40	3.72
II.	64.30	13.46	5.36
III.	59.09	26.69	5.69.

In quella del Monginevro il tenore complessivo in silice è di 52,79 quindi di poco inferiore a quello delle sole variole, ma il tenore di solo 33. 71 in silice del magma della variolite di Berneck accenna ad acidità molto più sensibilmente differenti fra il complesso della roccia e le sue variole. Noi senza analisi non possiamo discutere i fatti constatati nelle nostre varioliti; però, considerata la costituzione chimica delle variole rispetto a quella del magma, sembra che una relativa maggiore acidità e ricchezza in allumina e soda cioè una maggior ricchezza in felspato non troppo basico, nella costituzione della diabase, debba essere favorevole alla sua metamorfosi in prasinite, mentre una minore acidità e minor tenore in allumina e soda congiunti a più forti tenori in calce e magnesia, debbano produrre più facilmente delle anfiboliti di tipi diversi (vedi la discussione a pag. 312).

Anfibolite biotitica e zoisitica con glaucofane, calcite e albite. — Trovasi presso il Lago superiore di Giaveno; associata con serpentine, eclogiti e calcescisti (zona delle pietre verdi).

Roccia nettamente zonata a strisce verdi scure, e verdi bigiastre a strati fortemente ripiegati.

A. M. Rutilo, leucoxene, pirite.

---

[1] A. Michel-Levy, *Note sur la prolongation vers le sud de la chaîne des Aiguilles Rouges, etc.* (Bull. de la Carte géologique de la France, etc., n. 27).

Anfibolo verde-marino (secondo n_g) abbondantissimo, presentante talora tinte violette accennanti a passaggi a glaucofane, in cristalli nutriti o scheletrici od a struttura finamente intrecciata con 2 o 3 direzioni dominanti se immersi in elementi felspatici.

Zoisite, abbondantissima, con orlature di epidoto e passaggi a questo minerale.

Biotite verde brunastra, elemento costituente fra i meno abbondanti, come pure la *mica bianca*.

Clorite frequente;

Albite poco abbondante, occupante qua e là gli interstizi fra gli altri minerali;

Calcite, in certa quantità, la quale dimostra trattarsi probabilmente di un deposito misto metamorfosato.

L'analisi della roccia (II) si distingue solo per un forte tenore in calce da quello di molte roccie diabasiche. Il considerevole tenore in soda si deve oltre che all'albite, ad una parte dell'anfibolo e forse anche alla mica bianca.

Porfirite diabasica metamorfosata in prasinite (erratico presso Collegno, nell'anfiteatro morenico di Rivoli).

Ho già accennato nel mio lavoro più volte citato all'esistenza di roccie conservanti l'aspetto esterno di porfiriti, mentre all'esame microscopico si rivelano completamente metamorfosate in prasiniti senza traccia, se ne eccettuo i contorni, degli elementi mineralogici primitivi. È qui però il caso di riparlarne più dettagliatamente, dandone i disegni sì macroscopico che microscopico in sezione sottile.

La figura 4 (Tav. VIII) rappresenta la superficie levigata di una di queste porfiriti, trovata erratica nel morenico presso Collegno, proveniente perciò dalla valle di Susa, dove però non venne finora trovata in posto. Erratici dello stesso tipo furono trovati al Ponte della Stura di Lanzo presso Torino, sicchè non sarebbe inverosimile che quegli erratici provengano da una stessa massa esistente sul crinale che separa la Dora Riparia dalla Stura di Viù.

I grandi inclusi chiari di felspato metamorfosato hanno colore

bianco verdognolo e verde giallognolo chiaro, per causa dello sviluppo in essi oltre che del felspato secondario acido, di epidoto, attinoto e clorite. Anche nel fondo delle parti chiare sottili allungate, corrispondenti ai felspati microlitici metamorfosati, si distinguono dal resto verde violaceo maculato. Distinguonsi inoltre nella roccia delle zone più chiare con struttura un po' diversa e senza grandi inclusi, in cui la struttura prasinitica è più chiaramente riconoscibile, e le quali sembrano corrispondere a *zone di laminazione* della roccia, nelle quali il metamorfismo è più inoltrato, cancellando le traccie della struttura porfirica primitiva. L' esame microscopico di queste parti conferma questo modo di vedere.

Al microscopio tutta la roccia appare, astrazion fatta per un momento dagli elementi ferro-magnesiaci, come costituita da un mosaico di elementi felspatici (albite) a contorni e suture molto dentellati, e ad orientamento sovente imperfetto nei singoli elementi. Tale fondo albitico è poi tempestato, interrotto e lardellato da innumerevoli elementi di anfibolo, epidoto, clorite e da miriadi di granulazioni di sfeno, del quale esistono pure elementi maggiori. Il mosaico albitico si estende all'area degli apparenti inclusi felspatici, in corrispondenza della quale gli elementi ferromagnesiaci che lo tempestano sono in minore quantità e rappresentati essenzialmente da epidoto e da zoisite, proveniente più direttamente dalle metamorfosi dei felspati primitivi. Mancano pure in quelle aree le granulazioni di sfeno (leucoxene) che tempestano tutto il resto del preparato microscopico.

È interessante il notare che nell'anfibolo, nella maggior parte verde, sfrangiato e mai automorfo, sono frequenti facule e sfumature che indicano chiaramente il suo passaggio parziale a glaucofane, di cui esistono pure aciculetti distinti, inclusi talora nell'epidoto.

Il felspato del mosaico fondamentale non può essere determinato con esattezza, presentando raramente geminazioni nette, ma noi dobbiamo ritenerlo, come nelle prasiniti, un felspato prossimo all'albite.

È notevole il fatto che alcune parti della roccia in parola, pure essendo completamente metamorfosate e contenendo tutti i minerali

delle prasiniti più cristalline, per l'imperfetto orientamento cristallino e per la mancanza di forme proprie di tutti i minerali rigenerati, rappresentano uno stadio di metamorfismo meno perfetto, delle altre parti che si dissero corrispondere alle zone di laminazione. Il che prova come, le azioni meccaniche potenti colla frantumazione della roccia facilitando la circolazione delle soluzioni alle quali è dovuto lo scambio degli elementi chimici, possono mettere, sotto questo rispetto, le roccie massiccie in condizioni analoghe a quelle in cui si trovano i loro tufi, ed essere causa di più completa metamorfosi.

Le figure 5 e 6 della Tav. VIII e quelle 3 e 4 della Tav. IX mostrano rispettivamente delle porzioni di preparati sottili delle porfiriti metamorfosate di Collegno e di Ponte Stura viste in luce naturale ed in luce polarizzata. Le figure in luce naturale mostrano i contorni dei microliti felspatici ancora ben conservati malgrado la profonda metamorfosi loro in mosaico albitico, come vedesi nelle figure in luce polarizzata. Il paragone della figura 6 della Tav. VIII con quella 5 della Tav. IX mostra la grande differenza di sviluppo degli elementi albitici, che sono nella seconda 10 volte più grandi.

Sono però frequenti masse di prasiniti con elementi albitici assai maggiori, raggiungenti i 5 o 6 millimetri. Così sono quelli di alcune prasiniti cloritiche dei dintorni di Chiavrie in valle di Susa. Pure ad elementi albitici molto grandi è la prasinite cloritica raccolta da C. Schmidt presso Brusson nella valle di Challant, il cui campione fu oggetto di un interessante e diligente lavoro di Preiswerk[1], il quale collo studio ottico e con analisi chimiche riuscì a dare valida con-

---

[1] H. PREISWERK, *Untersuchung eines Grünschiefers von Brusson (Piemont)* (Centralblatt fur Mineralogie, etc., 1901, n. 10).

Sarebbe desiderabile che degli studi come questo di Preiswerk fossero intrapresi più soventi dai mineralogisti. Il loro concorso nello studio dei minerali costituenti le roccie ed aventi grande importanza per la quantità in cui entrano nella costituzione della crosta terrestre, può essere fecondo di importanti risultati, come lo prova, ad esempio, il Lacroix colla sua bella opera sulla Mineralogia della Francia e delle sue colonie.

ferma alle nostre ed altrui precedenti determinazioni, quale termine assai prossimo all'albite dei plagioclasi delle roccie prasinitiche.

Prasinite micromera massiccia. — Questa roccia proviene dalla metamorfosi di parti afanitiche a cui passano certe eufotidi sotto il ghiacciaio di Lavage, presso il Piccolo S. Bernardo (Analisi V).

La roccia è di color bigio, compatta, a frattura granulare minuta, ed ha l'aspetto di certe lave e porfiriti. Notevole è il colore che non ha nessun tono verde, malgrado la presenza di anfibolo e clorite come elementi costituenti. Non presenta il minimo accenno ad una qualsiasi zonatura.

A. M. Fondo a mosaico di minuti elementi di albite (inferiori a 30 μ) a suture irregolarissime, soventi geminati, con piccole aree occupate da clorite a bassissima birifrangenza.

Questo fondo è poi tempestato da frequenti piccole plage e numerosissimi cristalletti automorfi di zoisite passanti talora ad epidoto, e da grani ed aciculi di questo ultimo minerale e di attinoto, nonchè da rare pagliuzze di mica bianca. Cristalletti di rutilo e granuli di titanite sono pure sparsi qua e là (fig 5 della Tav. IX, ingrand. 50 *D*).

Le eufotidi che sono sul terreno associate a questa roccia sono ancora riconoscibili, malgrado il profondo metamorfismo subìto, sicchè noi dobbiamo ritenerla come una forma micromera di contatto di esse. L'analisi chimica corrisponde d'altronde abbastanza con alcune analisi di roccie diabasiche, malgrado l'eccezionale tenore in soda, al quale si contrappone un tenore in CaO eccezionalmente basso.

Fra le eufotidi e le diabasi, le cui analisi sono note, sono bensì poche le roccie presentanti una tale acidità e così forte tenore in soda, sicchè potrebbe venire l'idea che si tratti invece di metamorfosi di roccie a felspatidi. Però non mancano degli esempi, e appunto nella regione stessa del Monte Bianco, di roccie diabasiche aventi composizione analoga a quella della roccia in parola. Alludo alle interessanti masse di porfiriti variolitiche ed arborizzate di Bonnes e di Fenils nel Chiablese, studiate petrograficamente da Michel-Levy nel suo lavoro già citato sul prolungamento della catena delle Aiguilles Rouges.

L'illustre A. nota come alcune di quelle roccie presso Bonnes siano molto ricche in felspati più acidi dell'andesina (p. 48), i quali sovente costituiscono essenzialmente la roccia, e riporta una analisi di una porfirite rossa arborizzata di quella località, eseguita da Duparc, nella quale con una acidità prossima a quella dell'analisi da noi data, cioè di 52. 85, si nota l'altissimo tenore di 8.22 °/₀ in soda; sì che la roccia appare come costituita per tre quarti da oligoclase e per un quarto da clorite, calcite ed oligisto. Un altro campione di porfirite arborizzata ricco in pirosseno, pure analizzato da Duparc, presenta ancora il tenore di 5.51 °/₀ in soda, prossimo perciò a quello di qualcuna delle nostre prasiniti.

D'altronde non sono rare nelle Alpi occidentali delle roccie prasinitiche nelle quali il costituente più importante e prevalente di gran lunga sugli altri è l'albite, sicchè nel mio precedente lavoro « sopra alcune metamorfosi, ecc. » nella tabella riassuntiva data a pag. 204, indicavo come provenienti dalle diabasi un gruppo di *prasiniti essenzialmente felspatiche e felspatiti.* Le roccie di questo gruppo possono provenire da porfiriti analoghe a quella di Bonnes analizzata da Duparc o da tufi diabasici, per qualsiasi causa arricchitisi in felspati durante il loro deposito.

Prasinite zonata delle cave sotto il Colletto presso Trana. — È una roccia verde-chiaro in massa, con sottili zonature epidotiche, inserita fra potenti masse di serpentine (Analisi VI).

Anche ad occhio nudo si scorgono le macchie chiare, grosse al più $^1/_3$ di milllimetro, che gli elementi di albite formano sul fondo più ricco in elementi ferro-magnesiaci.

A. M. Nel fondo albitico gli elementi di felspato sono sovente separati fra loro da plaghe di clorite con elementi di epidoto e di calcite, la quale include ed è inclusa al tempo stesso in tutti gli elementi, cosicchè ne è contemporanea.

Il felspato è lardellato da innumerevoli aciculi attinotici, da cristalli di epidoto, zoisite, da più rare pagliuzze di mica bianca, e da innumerevoli grani di un minerale che è sparso in tutta la roccia

e che ha i caratteri della titanite (leucoxene). Che si tratti di questo minerale è confermato dall'analisi in cui figura 1,32 di TiO_2, mancando il rutilo nella roccia.

L'albite presenta soventi geminazioni multiple.

La calcite è particolarmente distribuita secondo le sottili zonature giallognole, visibili ad occhio nudo e parallele alla stratificazione della roccia; la quale per questo carattere si manifesta pure come una roccia di origine mista di elementi tufacei con poco deposito calcare, il che d'altronde è pure indicato dal forte tenore, prossimo ad 11 % di CaO. L'attacco all'HCl di una porzione di roccia libera dei cristalletti più o meno completamente automorfi di attinoto, clorite, albite ed epidoto.

Questa origine mista pare anche confermata dalla perfetta zonatura che la roccia presenta per tutta l'estensione di alcuni chilometri della zona di prasinite in questione, che dal Sangone per Monte Rocciacorba si estende fino al versante del Chisone, verso Cumiana, compresa fra masse serpentinose. Una tale perfetta zonatura in tutta l'estensione della massa sembra poco spiegabile con soli fenomeni di laminazione, giacchè le roccie scistose che da questi ripetono la loro origine se possono presentare localmente scistosità ed anche zonatura perfetta, difficilmente presentano tali caratteri con grande uniformità e costanza sopra grandi estensioni. In tutta questa massa il tipo della roccia varia sensibilmente per grossezza di grani, raggiungendo gli elementi albitici 2 o 3 millimetri, e per composizione mineralogica, presentandosi talvolta oltre all'anfibolo verde anche quello violetto.

Prasinite cloritica presso Campo Ligure (Ovada). — È una roccia a scistosità non molto marcata, a fondo di color verde-bigiastro con innumerevoli occhietti felspatici grossi $^1/_2$ mm. (Analisi VII).

A. M. Il felspato albitico è in elementi tondeggianti, soventi geminati, lardellati da non abbondanti aciculi di anfibolo con grossolano arientamento, simulante una struttura fluidale, la quale è pure indicata dall'orientamento della clorite abbondantissima che è interposta fra i felspati, come appare della figura 6 della Tav. IX. Anche in mezzo

alla clorite si interpongono aciculi d'attinoto e cristalletti di epidoto e zoisite; rari elementi di mica bianca, poca calcite, pirite e abbondanti cristalletti di sfeno completano la fisionomia della roccia.

L'analisi della quale coincide assai bene con quelle di molte roccie diabasiche, sicchè noi la possiamo considerare come proveniente dalla metamorfosi di una roccia massiccia o di un tufo quasi puro, in cui la quantità degli elementi mineralogici conservarono all'incirca i rapporti esistenti nella roccia.

Diorite gnessica metamorfosata in prasinite zoisitica con biotite e quarzo. — Inverso Porte, Valle del Chisone.

Questa roccia la cui analisi chimica (VIII) venne eseguita sopra d'un campione raccolto dal mio collega Novarese, fa parte di quella massa dioritica inserita negli scisti grafitici di Val Chisone da noi detta (l. c.) massa di Malanaggio, della quale si diedero i principali caratteri petrografici e si notò particolarmente il locale passaggio a roccie metamorfiche con felspati rigenerati, che dissi *prasiniti biotitiche* per causa dell'abbondante biotite primitiva, conservatasi parzialmente inalterata nella roccia metamorfica.

Rimando il lettore che voglia farsi un concetto di questa roccia a quanto dissi nel capitolo *roccie dioritiche* nel lavoro citato sui dintorni di Pinerolo (p. 406), dove sono accennati i passaggi laterali da dioriti essenzialmente orneblendiche a quelle essenzialmente biotitiche. La roccia di cui è data l'analisi appartiene a questo ultimo tipo, essendo la biotite, quantunque per buona parte trasformata in clorite, abbondantissima, mentre mancano affatto la orneblenda titanifera e l'anfibolo verde secondario. Il felspato secondario abbondante, di rado geminato, riconoscibile in alcuni elementi per un plagioclasio acido (oligoclase-albite) è fittamente tempestato da cristalletti di zoisite, picpiccoli granati, leucoxene e rutilo, questi due ultimi accessorî. Il quarzo è costituente meno importante.

Le roccie descritte brevemente, delle quali ho presentate le analisi, sono tipi assai distinti di anfiboliti e di prasiniti. Esistono però

fra di esse numerosi termini di passaggio con tipi intermediari di prasiniti anfibolitiche e di anfiboliti prasinitiche, secondo l'importanza che vi ha il plagioclasio acido rigenerato.

Ho notato negli esempi dati lo sviluppo di poco anfibolo violetto nella porfirite prasinitizzata di Collegno e nell'anfibolite del Lago superiore di Giaveno; ma potrei citare esempi di prasiniti in cui l'anfibolo è in buona o in massima parte anfibolo violetto.

Analogamente se la lawsonite è particolarmente sviluppata nelle anfiboliti sodiche e generalmente mancante nelle prasiniti, si hanno tuttavia esempi di queste roccie con lawsonite. Cito il caso di una porfirite diabasica trovata errativa sopra San Damiano in val Maira, le cui parti prasinitizzate presentano cristalletti automorfi di lawsonite lardellanti insieme ad epidoto, anfibolo e clorite il mosaico felspatico rigenerato. Anche al contatto di diabasi ed eufotidi coi calcescisti si trovano sottili zone di roccie, i cui costituenti essenziali sono l'albite e la lawsonite, e che per analogia colla nomenclatura adottata si possono dire *prasiniti lawsonitiche.*

Discussione delle analisi chimiche.

Lasciando per un momento da parte l'analisi VIII, che è molto distinta dalle altre della tabella a pagina 292, noi abbiamo tre analisi di roccie massiccie metamorfosate e quattro analisi di roccie scistose. Considerato il modo di metamorfosi delle prime, avvenuto conservando l'aspetto loro originario e con limitatissima libertà di movimento negli elementi chimici, come venne messo in rilievo nelle diagnosi petrografiche, possiamo ritenere che, la costituzione chimica di esse dopo la metamorfosi non sia sensibilmente differente da quella delle roccie primitive.

È particolarmente notevole il fatto della pari acidità della roccia di Valle Grana con quella di Collegno, malgrado la tanto differente costituzione mineralogica e la diversissima natura dei felspati del

primo tempo, quali noi dobbiamo supporli esaminando i prodotti della loro metamorfosi. Noi abbiamo infatti per le due roccie i costituenti mineralogici così distribuiti:

Porfirite di Valle Grana	Porfirite di Collegno
Albite accessoria;	*Albite* essenziale;
Anfibolo verde e violetto, costituente essenziale;	*Anfibolo verde e violetto* (poco);
Lawsonite e *zoisite*, costituenti importanti;	*Epidoto* costituente importante;
Clorite;	*Clorite*;
Leucoxene;	*Leucoxene*;
Pirite.	*Oligisto*, *magnetite*, *ilmenite*.

La prima è adunque una *anfibolite sodica lawsonitica* e la seconda una *prasinite epidotica*.

Si potrebbe obbiettare che la trasformazione del felspato della porfirite di Valgrana in prevalente lawsonite sia dovuta ad un trasporto di calce dai calcescisti ambienti, tanto più facile in quanto la massa della roccia in questione è piccola. Però l'assenza di calcite nella roccia, la sua acidità, che è quella delle porfiriti, il forte tenore in soda, la quale, ammesso uno scambio di elementi chimici a distanza, avrebbe appunto dovuto essere sostituita dalla calce, mi pare siano sufficienti a mostrare poco probabile quell'ipotesi.

Questa è pure esclusa dalle frequenti prasiniti ricche in albite contenenti calcite in quantità più o meno considerevole e dai frequenti calcestiti albitici e albitofiri, le quali roccie dimostrano che nel metamorfismo regionale alpino felspati molto prossimi all'albite si possono generare a contatto della calcite, ed inglobandola meccanicamente, senza che essa entri con quelli in combinazione per dare felspati più basici [1].

[1] Questo fatto così frequente e generale sembra potersi spiegare secondo alcuni petrografi colla legge del minor volume dei minerali metamorfici originati sotto forti pressioni, per cui l'acido carbonico non possa mettersi in libertà. È però dubbio che questa spiegazione si possa accampare nel caso di cristalli di albite metamorfica di molti calcari eocenici, le cui roccie scistose associate non presentano sensibile metamorfismo. Non parmi quindi da escludersi l'ipotesi che quel fatto sia dovuto a leggi più generali della cristallogenesi.

Un'altra ipotesi potrebbe essere quella di uno scambio di calce e soda avvenuto fra il felspato ed il pirosseno durante la metamorfosi, essendo appunto la perdita in calce per parte del pirosseno uno dei fenomeni che accompagnano la uralitizzazione. A parte che la presenza di zoisite non infrequente nella roccia può da sè spiegare la nuova posizione della calce messa in libertà nella uralitizzazione dei pirosseni, a me sembra che lo studio della roccia renda invece assai verosimile l'ipotesi che la roccia primitiva fosse una roccia a felspati eccezionalmente basici, ed assai ricca in pirosseno alquanto sodico, ad elementi piuttosto grandi, se ne giudichiamo dagli elementi di anfibolo verde e violetto che derivarono dalla loro metamorfosi. Sono noti nella letteratura dei pirosseni delle roccie gabbriche, aventi un certo tenore in soda, e il fatto così frequente della trasformazione in anfiboli violetti dei pirosseni di eufotidi e diabasi di moltissime località mostra come quei pirosseni debbano essere tutti più o meno sodici, come già ebbi ad osservare per i pirosseni delle roccie eclogitiche ed affini.

Comunque sia di queste ipotesi, è innegabile il fatto che la roccia di Valgrana, quantunque di costituzione chimica assai prossima a quella di Collegno, doveva avere costituzione mineralogica molto differente, e specialmente una assai maggior ricchezza in pirosseno. Il felspato doveva essere un labrador-bitownite, il che è in accordo col maggior tenore di circa 1,90 % della roccia in calce e col minor tenore di 1,16 in soda.

Oltre alla quasi identica acidità le due roccie hanno tenori molto prossimi in allumina, in ferro (ferro totale) ed in magnesia. Differiscono sensibilmente per tenori in calce e soda, essendo minore il primo e maggiore il secondo nella prasinite, la quale ha pure di poco maggior tenore in potassa. Se estendiamo il paragone alla roccia prasinitica massiccia del ghiacciaio di Lavage (V), vediamo che essa è notevolmente più acida delle precedenti, ha tenore in ferro sensibilmente inferiore, mentre non varia quello in magnesia; e infine che si abbassa notevolmente il tenore in calce, mentre aumenta quello in soda anche a detrimento di quello in potassa.

I. *Anfibolite sodica* di M. Vallonet (Colle Maurin, Valle Maira).
II. *Anfibolite* zonata presso il Lago superiore di Giaveno (V. Sangone).
III. *Anfibolite sodica* massiccia proveniente dalla metamorfosi completa di una porfirite diabasica di Comba Grande (Valle Grana).
IV. *Prasinite* massiccia proveniente dalle metamorfosi di una porfirite diabasica (nell'anfiteatro morenico della Dora Riparia presso Collegno).
V. *Prasinite* massiccia proveniente dalla metamorfosi di una forma micromera di contatto di un'eufotide (sopra il ghiacciaio di Lavage, Piccolo S. Bernardo).
VI. *Prasinite* zonata delle cave sotto il Colletto di Trana (V. Sangone).
VII. *Prasinite* cloritica di Campoligure (Ovada).
VIII. *Prasinite* zoisitica con biotite o quarzo proveniente dalla metamorfosi di una diorite biotitica (Inverso–Porte, Valle Chisone).

	ANFIBOLITI			PRASINITI				DIORITE met. in pras.
	Scist. — I	Scist. zonata — II	Mass. — III	Mass. — IV	Mass. — V	Scist. zonata — VI	Scistosa — VII	— VIII
SiO_2 . . .	48.67	50.26	51.53	51.41	55.68	50.38	51.71	60.58
TiO_2 . . .	0.45	0.30	tr.	0.65	. .	1.32	0.91	0.48
Al_2O_3 . . .	18.36	15.20	18.20	18.65	18.45	17.65	14.75	15.36
Fe_2O_3 . . .	10.30	11.04	11 70	11.25	9.15	10.02	12.48	2.98
FeO								5.92
MgO . . .	5.49	5.13	2.39	2.67	2.79	4.77	8.42	2.64
CaO	11.03	11.14	8.48	6.60	4.39	10.95	6.39	5.08
Na_2O . . .	1.12	4.07	5 60	6.76	7.06	2 52	3 48	4.04
K_2O	0.11	0.81	0.56	0.72	0.27	0.24	0.39	0.67
Ph_2O_5 . . .	tr.	tr.	. .	. .	0.29	. .	. .	. .
Perdita al fuoco . .	4.20	2.55	2.16	2.01	2.16	2.52	2 09	1.78
TOTALI . .	**99.75**	**100.50**	**100.62**	**100.72**	**100.24**	**100.37**	**100.62**	**99.59**
Densità . .	. . . .	2.98	3.05	3 14	2.74	. . . .	2.91	. . .

Dal paragone di tutte le roccie I—VII, risulta che le roccie scistose a scistoso-zonate sono meno ricche in soda, mentre per contro eccetto la VII sono notevolmente più ricche in calce; questa osservazione si estende a tutte le roccie scistose se consideriamo la somma dei tenori in calce e magnesia. Questo fatto può essere connesso coll'origine assai probabilmente mista di queste roccie scistose, in alcuna delle quali, come ad esempio nella VI, la distribuzione della calcite abbondante secondo sottili letti paralleli alla scistosità sembra accennare chiaramente alla sua origine per deposito misto.

L'analisi VIII mostra che la roccia delle cave di Malanaggio ha la costituzione di una diorite, e la sua metamorfosi quasi completa in una prasinite speciale ci dice quali estesi limiti di acidità possano presentare le roccie prasinitiche. Le grandi analogie poi tra la sua costituzione e quella data di H. Washington di un micascisto a glaucofane di Cafè Skarbeli (Syra), sono nuova riprova del fatto, d'altronde ovvio, che roccie aventi costituzione mineralogica diversissima possono per contro avere analisi chimiche molto prossime.

Ho descritto solo alcuni esempi, i più chiari, di roccie conservanti il loro aspetto macroscopico caratteristico primitivo pure essendo completamente metamorfosate, ma avrei potuto citarne molti altri; ad esempio quelli delle diabasi porfiritiche metamorfosate in anfiboliti sodiche di Rocca Niera in Val Chianale, della massa in cui sono così abbondanti le roccie ricche in lawsonite, e quelle analoghe dallo Stella raccolte al Monte Viso, o quelli delle varioliti trovate in molti punti, sempre completamente anfibolizzate e prasinitizzate, come quelle della grande massa diabasica di Acceglio, di Rocca Pergo e Beccas del Mezzodì, allo spiovente tra la Maira e la Stura di Cuneo.

I pochi esempi addotti però bastano a dimostrare:

1. Che delle roccie diabasiche dei vari tipi possono essere trasformate completamente in roccie aventi la costituzione mineralogica e la struttura microscopica delle *prasiniti* e delle *anfiboliti sodiche.*

2. Che questa profonda, completa metamorfosi, può avvenire senza scambio a distanza di elementi chimici per modo che l'aspetto

macroscopico di quelle roccie può essere abbastanza conservato, lasciandone ancora riconoscibile la natura primitiva; cosicchè una laminazione più o meno intensa non è una condizione necessaria perchè la metamorfosi completa avvenga.

3. L'esempio della variolite di cui le variole si trasformarono in prasinite, mentre il magma diede luogo ad anfibolite sodica, mostra nel modo più esauriente che quei due tipi rocciosi si possono produrre per metamorfosi, sotto l'impero di identiche condizioni fisiche, di roccie o parti di roccie di costituzione mineralogica e chimica alquanto diverse.

4. Lo stesso fatto è d'altronde dimostrato in più vasto campo dalla osservazione in numerosissimi punti sul terreno dove sono nelle stesse masse associate od alternano ripetutamente, per zonature anche sottilissime, le due forme di roccie metamorfiche.

Questi fatti si possono spiegare o colla naturale struttura zonata delle roccie massiccie primitive, o colla alternanza di straterelli di natura un po' diversa nel deposito dei materiali tufacei. La natura zonata in molte masse di roccie diabasiche delle Alpi Cozie è evidente, come è frequente l'intima associazione di molti tipi dalle eufotidi alle varioliti in una stessa massa.

Tali fatti, dovuti in parte alla inomogeneità dei magma che loro dettero origine, in parte alle diverse condizioni del loro consolidamento ed in parte ancora alle azioni meccaniche posteriormente subìte, bastano a spiegarci l'associazione così intima delle numerose forme litologiche metamorfiche, mentre ci convincono poter essere le medesime dovute a differenze originarie anche leggiere di costituzione chimica e mineralogica delle roccie da cui provengono, quantunque le analisi non indichino finora chiaramente quali siano le differenze di costituzione chimica che influiscono sulla natura tanto diversa dei prodotti metamorfici.

Considerazioni sulla natura del metamorfismo al quale sono dovute le roccie metamorfiche ora descritte.

In alcuni lavori precedenti ho già espresso il concetto che i fenomeni ai quali dobbiamo così profondi e generali mutamenti di costituzione mineralogica e di struttura delle roccie massiccie o stratificate della zona delle pietre verdi, nella regione alpina occidentale, non siano da ascriversi, come vollero alcuni autori, al metamorfismo di contatto [1]. Il solo fatto che anche le roccie eruttive al cui contatto sarebbe dovuto il metamorfismo generale, hanno subito metamorfosi profondissime, con produzione di minerali e strutture nuove come nelle roccie stratificate in cui sono incluse, basta a dimostrare che qui si tratta di *metamorfismo generale, che si manifestò posteriormente alla venuta di quelle roccie eruttive, ed agì indifferentemente su di esse e sulle roccie incassanti.* L'altro fatto della mancanza generele di fenomeni di contatto chiari e specialmente dei minerali ad essi caratteristici attorno alla maggior parte delle masse anche ingenti di roccie massiccie mostra che *quel metamorfismo colla sua azione dovette cancellare più o meno completamente le traccie del metamorfismo di contatto propriamente detto*, traccie che, data la natura basica delle roccie eruttive, poterono anche essere di poca importanza.

D'altra parte, astrazion fatta del metamorfismo generale delle roccie massiccie, se col metamorfismo di contatto si potrebbero spie-

---

[1] S. Franchi, *Sopra alcune metamorfosi*, ecc. (p. 200). — *Sull'età mesozoica*, ecc. (p. 480). — Non reca poca meraviglia il vedere qualche autore riabbracciare questo concetto già sostenuto dal Sismonda, dopo i recenti studi che da ogni lato si vennero pubblicando sulle diverse valli delle Alpi occidentali. Quivi i soli terreni che presentino alcuni caratteri comuni colle zone di contatto delle roccie granitiche sono le numerose zone di *scisti grafitici macchiati*, con chiastolite, granato, sismondina, biotite, ecc., includenti i noti giacimenti di grafite, le quali zone sono intercalate fra importanti masse di dioriti, gneiss dioritici e gneiss granitoidi nelle Alpi Cozie. Ciò ben inteso oltre alle zone di contatto della sienite di Biella e delle dioriti di Brosso e di Ivrea.

gare le metamorfosi di anche larghe zone di roccie stratificate intercalate fra grandi masse di roccie eruttive, come è il caso di alcune regioni della valle di Aosta, delle valli di Lanzo e della valle di Susa, nonchè del gruppo del Monviso, esso non potrebbe più spiegare le metamorfosi di estese zone di roccie calcaree o calcareo-argillose, larghe diecine di chilometri, quando le masse di roccie eruttive intercalate sono rade e piccole masserelle, come è il caso di molte regioni delle valli del Chisone, del Pellice, della Varaita, della Maira e della valle del Guil, nel versante francese. L'ispezione della cartina geologica, dove quelle masse sono tutte accuratamente segnate, e dei profili annessi al mio lavoro del 1898 è molto istruttiva e convincente a questo riguardo.

Un'altra regione, il cui esame ha grande importanza sotto questo questo punto di vista, è la zona di calcescisti secondari di Courmayeur, nella quale, a N.E del vallone di Breuil, oltre ai calcescisti si notano filladi, micascisti, gneiss minuti, e sopra una zona larga da 4 a 5 chilometri ed estesa 15 o 20, dai pressi del colle del Piccolo S. Bernardo al confine svizzero al Gran S. Bernardo, non si notano che rasissime masserelle, mai più potenti di qualche metro, di roccie verdi (prasiniti) assai probabilmente di origine mista (depositi di materiali tufacei). In questa zona è notevolissimo un potente banco di roccia quarzitica con biotite e raro felspato, la quale fu vista estendersi ininterrotta per una diecina di chilometri fra calcescisti e calcari, senza avere rapporti di vicinanza con alcuna massa di roccie eruttive, tranne quella della sottile massa di granito porfiroide a sud di Morgex, e dei porfidi di M. Chêtif, e quella dei protogini del Monte Bianco, masse queste tutte di età anteriore. In questa stessa regione la zona carbonifera, di 7 od 8 chilometri di ampiezza, presenta essa pure metamorfismo marcatissimo, con formazione di micascisti e di gneis psammitici, pur non presentando intercalazioni di roccie eruttive.

L'età secondaria della zona delle pietre verdi del Gastaldi, ormai provata dalle nuove interpretazioni tettoniche, basate sui ritrovamenti di fossili nelle roccie cristalline di diverse regioni delle Alpi Cozie e

delle Graje, zona nella quale sono incluse le roccie stratificate di cui si trattò nella prima parte di questo lavoro, rende più interessante la ricerca delle cause del metamorfismo che indusse una così grande cristallinità in roccie relativamente recenti; e ciò specialmente pel fatto che terreni di quella stessa età in regioni non da quella lontane non presentano traccie sensibili di metamorfismo. Questo fatto può anzi essere utile nella ricerca di quelle cause, permettendoci esso di fare qualche induzione, onde spiegarci da quali condizioni differenti della storia geologica di quei depositi sia stata causata la loro tanto diversa natura attuale.

Se difatti noi consideriamo i diversi profili conosciuti attraverso alla catena alpina occidentale, noi vediamo delle zone di terreni di eguale età e ugualmente intensamente ripiegati presentare delle forme litologiche molto diverse, se considerate dal punto di vista della loro cristallinità. Così è nelle Alpi Liguri dove dai profili dello Zaccagna fu messa in evidenza la struttura ripiegata a ventaglio, come nelle Alpi Cozie, dove questa stessa struttura fu dimostrata dallo scrivente e da alcuni suoi colleghi italiani e francesi, come per le Alpi Graje, dove quella stessa struttura è pure messa fuori di dubbio da diversi autori.

Però, mentre nelle Alpi Liguri e nelle Alpi Cozie i terreni secondari che si sviluppano all'interno della grande zona permo carbonifera che è sull'asse del ventaglio sono profondamente metamorfosati colla *facies di calcescisti* o *schistes lustrès*, quegli stessi terreni all'esterno della zona permo-carbonifera suddetta sono a *facies ordinaria* o *brianzonese*, con metamorfismo poco sensibile. Permodochè si hanno, per citare un solo esempio, due formazioni liasiche fossilifere con *arietites* e *belemnites*, una esterna presso Sambuco in Val Stura di Cuneo, l'altra interna nel vallone Infernetto (Valgrana) distanti fra loro soli 8 chilometri, di cui la prima è costituita da calcari compatti e scistosi ordinarî e la seconda da calcescisti più o meno arenacei albitici e biotitici, associati con calcescisti (*schistes lustrès*) tipici, con micascisti a glaucofane, e con diversi tipi di roccie verdi (eufotidi, serpentine, diabasi metamor-

fosate, prasiniti). La presenza delle roccie verdi mostra che si tratta di formazioni originariamente già molto differenti nel loro complesso, delle quali però il metamorfismo ha accentuate le differenze originali.

Nelle Alpi Graje e nelle Pennine (valle dell'Isère, alte valli d'Aosta e del Rodano) ai due lati della stessa zona permocarbonifera si hanno invece terreni secondarî con facies di calcescisti, con complessi litologici essenzialmente cristallini, con forme litologiche identiche ed identicamente associate [1]. Così la zona di terreni secondari, ora riconosciuta fossilifera, che attraversa la valle di Aosta fra il Piccolo ed il Gran S. Bernardo, e che è la prosecuzione della *zona del brianzonese* del Lory, la quale presenta appunto la *facies brianzonese* nelle Alpi Liguri e nelle Cozie, pur non essendo più intensamente ripiegata in un punto che nell'altro, si comporta molto diversamente rispetto al metamorfismo. Noi osserviamo adunque nella stessa zona di terreni il passaggio dalla *facies brianzonese* a quella di *schistes lustrès*, con gradi molto diversi di metamorfismo.

Questa osservazione parmi giustifichi il dubbio che se è vero che i terreni non ripiegati non presentino in generale grandi fenomeni di metamorfismo, non sia sempre necessariamente esatta l'asserzione inversa che i terreni fortemente ripiegati debbano tutti presentare un profondo metaformismo.

Si concepisce d'altronde che, ammesso che la sede del metamorfismo regionale sia a grandi profondità sotto la superficie del suolo, lo sprofondamento dei terreni che ne subirono l' influenza abbia potuto essere soventi accompagnato da più o meno intensi ripiegamenti, i quali hanno potuto complicarsi ed accentuarsi durante il loro risollevamento. Cosicchè questi ripiegamenti possono considerarsi come fenomeni soventi concomitanti, quantunque non necessarî del metamorfismo regio-

---

[1] S. Franchi, *Nuove località con fossili mesozoici nella zona delle pietre verdi presso il Colle del Piccolo San Bernardo* (Boll. R. Com. geol. Anno 1899, n. 4).

nale. Colla quale considerazione si può spiegare il fatto che i terreni profondamente metamorfosati, che i sollevamenti delle catene montuose e le successive erosioni ci permettono di vedere, siano pure per la maggior parte fortemente ripiegati In modo analogo, secondo Lyell, col maggior numero di movimenti ai quali andarono soggetti i terreni delle serie più antiche si spiega il fatto della maggior frequenza con cui in essi si osservano, a causa della più probabile loro denudazione, gli affioramenti di terreni intensamente metamorfosati (*Principes de Géologie*, Vol. I, p. 186).

Tanto meno esatto sarebbe il volere stabilire una certa proporzionalità fra l'intensità dei ripiegamenti che si notano in una formazione e la cristallinità indotta per metamorfismo nelle roccie che la costituiscono.

Tutti i geologi che hanno studiate regioni ripiegate potrebbero, io credo, citare esempi in proposito; ed io non citerò che l'esempio della zona del brianzonese, i cui ripiegamenti ripetuti con salti e ricoprimenti sono noti nella regione delle Alpi Marittime, nelle Hautes-Alpes francesi e nel Brianzonese per studi recenti molto accurati e particolareggiati, e dove tuttavia il metamorfismo è poco sensibile.

Che dire poi dei terreni delle *falde di ricoprimento* (nappes de recouvrement) delle prealpi del Chiablese e di una parte della Svizzera, i quali, malgrado i meravigliosi ed eccezionali ripiegamenti rilevati dai lavori di E. Ritter, H. Schardt e di M. Lugeon, non presentano sensibile metamorfismo?

Da queste considerazioni mi pare che si possa trarne la conseguenza *che i forti ripiegamenti di una formazione, non sono condizione sufficiente, e neppure sempre condizione necessaria, perchè nelle roccie che la costituiscono intervenga un profondo metamorfismo.*

Bisogna adunque perchè questo intervenga che vi sia il concorso di altre condizioni, non bastando le sole azioni dinamiche svolte durante i ripiegamenti; ed il pensiero ricorre tosto al calore, condizione fisica tanto importante in tutte le reazioni chimiche, i cui effetti furono in questi ultimi tempi dimostrati sperimentalmente avere grande

influenza, assai maggiore che non la pressione, nell'azione dissolvente dell'acqua e di alcune soluzioni sopra diversi minerali [1].

Però lo studio microscopico delle roccie, specialmente delle roccie massiccie in via di trasformazione, ci mostra che *quelle date condizioni di pressione e di temperatura non sono nemmeno sufficienti perchè il metamorfismo avvenga.* Noi osserviamo infatti in una massa di roccia delle parti dove il metamorfismo è completo, altre dove è iniziato appena; e ciò non solo in grande scala, sopra le masse di roccie sul terreno, o sopra blocchi o su campioni da collezione, ma in uno stesso preparato microscopico. Ad esempio nello stesso preparato di diabase alcuni elementi di pirosseno sono quasi completamente uralitizzati, mentre altri sono quasi intatti, e certi elementi felspatici primitivi sono ancora perfettamente riconoscibili e determinabili, mentre altri non più lontani di qualche millimetro, o parte degli stessi elementi, sono completamente trasformati in albite e zoisite od in albite e lawsonite, ecc.

Siccome è presumibile che gli elementi a distanza di qualche millimetro fossero all'incirca nelle stesse condizioni di pressione e di temperatura, se queste condizioni fossero le sole necessarie si dovrebbe osservare in essi uguale grado di metamorfismo; quando cioè non fossero necessari altri fattori, rispetto ai quali si possano trovare in condizioni diverse i costituenti mineralogici sui quali il metamorfismo si doveva esercitare. Sembrami perciò necessario ammettere che una terza condizione sia stata necessaria, la quale per sua natura non potesse

---

[1] G. Spezia, *La pressione nell'azione dell'acqua sull'apofillite e sul vetro* (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XXX, disp. 10).

— *Contribuzioni di geologia chimica. Esperienze sul quarzo* (Id. id., volume XXXIII, disp. 5ª).

— *Contribuzioni di geologia chimica. Esperienze sul quarzo e sull'opale* (Id. id., id., disp. 15ª).

— *Contribuzioni di geologia chimica. Solubilità del quarzo nelle soluzioni di silicato sodico* (Id. id., Vol. XXXV, disp. 13ª-14ª).

— *Contribuzioni di geologia chimica. Sulla trasformazione dell'opale xiloide in quarzo xiloide* (Id. id., Vol. XXXVII, disp. 15ª).

trovarsi negli stessi rapporti contemporaneamente rispetto a tutte le parti della roccia; cioè la presenza di uno o più agenti chimici, che non abbiano potuto venire in modo uniforme a contatto colle diverse parti della roccia stessa. Fra gli agenti chimici che abbiano potuto trovarsi a contatto colle roccie di sì estese formazioni, e quindi agire su di esse in modo così generale, io non vedo che l'acqua. Agente questo la cui necessaria presenza ed attività in tutti i fenomeni di metamorfismo di cui stiamo parlando è messa fuori dubbio da numerosissimi fatti e non ha bisogno di essere dimostrata.

Prendiamo ad esempio le eufotidi e le differenti roccie diabasiche sulla natura dei cui minerali primitivi od originari non rimane dubbio, e consideriamo i minerali secondarî che si trovano abbondanti nelle roccie metamorfiche da esse derivate.

Fra di essi figurano come costituenti più o meno importanti di nuova formazione:

1° Anfiboli dei gruppi della glaucofane e dell'attinoto;

2° Epidoti e zoisiti (con H_2O da 1.60 a 2.0 %);

3° Lawsonite (con oltre 11 % di H_2O);

4° Cloriti (con tenori in H_2O da 8 a 15 %);

5° Miche bianche sericitiche (con 2 a 6 % di H_2O).

I quali minerali complessivamente costituiscono non di rado la maggior parte della roccia metamorfosata.

Ora se per quegli anfiboli non è definitivamente provato che contengano acqua di costituzione, la cosa sembra molto probabile; e gli altri minerali hanno tali tenori di acqua di costituzione che la percentuale di acqua di costituzione della roccia, cioè di acqua che dovette entrare come elemento chimico costituente durante i processi della metamorfosi, può raggiungere facilmente alcune unità.

Un'altra prova non meno importante, che l'acqua ha presieduto ai fenomeni di metamorfismo, la si ha nel fatto delle frequenti vene macro e microscopiche che si notano in quelle roccie metamorfiche, vene che sono riempite degli stessi minerali secondari che le costituiscono in gran parte, e aventi gli stessi caratteri. Questi minerali

delle vene, cioè glaucofane, albite, epidoto, zoisite, lawsonite, clorite, quarzo, calcite, oligisto, dovuti evidentemente a soluzioni acquose che circolavano nelle fratture delle roccie, servono a dimostrare la analoga origine per cristallizzazione in soluzioni acquose dei loro similari, costituenti le masse delle roccie medesime.

Parmi superfluo aggiungere che l'acqua che dette luogo a tali vene non possa essere stata la sola acqua delle inclusioni liquide, ma che il fenomeno sia dovuto essenzialmente alla cosidetta acqua di cava che imbeveva tutti i meati della roccia e ne riempiva tutte le fessure.

L'acqua adunque era presente durante i fenomeni di metamorfismo, agì come solvente dei silicati primitivi, fu il veicolo necessario per la formazione dei minerali secondari, ed entrò come costituente chimico nella maggior parte di questi

Per le considerazioni ora esposte io non credetti potere adottare nei miei lavori sopra diverse serie di roccie alpine la espressione di *dinamometamorfismo*, introdotto nella petrografia ed adottato da eminenti petrografi in senso che parmi, in molti casi, troppo generale. Dal momento che le azioni dinamiche non sono il fattore unico e nemmeno in ogni caso un fattore diretto del metamorfismo alpino regionale, parve a me pure che fosse impropria e non esatta una espressione che etimologicamente accennasse semplicemente a quelle azioni.

Numerose sono le osservazioni di autori diversi (Zirkel, Bonney, Mac Mahon, Chelius, Rose, Lepsius, Lacroix, Chester, G. H. Williams, Teall, Geikie, Osann) le quali si oppongono al concetto che è incluso nell'espressione *dinamometamorfismo,* quando lo si adoperi per indicare il metamorfismo generale di larghe ed estesissime zone di terreni; e sotto questo punto di vista interessanti sono le considerazioni dello Zirkel in diversi capitoli del suo *Lehrbuch der Petrographie*, e segnatamente nella parte generale (Vol. I), e quelle fatte da R. Lepsius nel suo lavoro sull'Attica [1].

---

[1] Richard Lepsius, *Geologie von Attica. Ein Beitrag zur Lehre vom Metamorphismus der Gesteine.* Berlin, 1893.

Riconosciuta così l'importanza dell'acqua con o senza gas in soluzione, non solo come agente, ma ancora come costituente chimico, vediamo come sia possibile spiegare il fatto dell'ineguale sviluppo dei minerali secondari da punto a punto di una roccia, quale lo si osserva in tutte le roccie in via di trasformazione.

La quantità di acqua che può essere assorbita da una roccia sotto una data pressione ad una data temperatura può naturalmente variare di molto a seconda del grado di compattezza della roccia e del suo stato rispetto alle azioni meccaniche anteriormente subìte, cioè secondo il suo maggiore o minore grado di frantumazione o laminazione; ma tale quantità deve essere necessariamente limitata. Ora tale riserva di acqua una volta assorbita nella costituzione dei minerali idrati secondari, se per una ragione qualsiasi fosse impedito l'accesso di altra acqua i processi metamorfici sarebbero necessariamente sospesi, quantunque perdurino le altre condizioni ad essi favorevoli. Ma la formazione stessa dei minerali secondari che riempivano le vene micro e macroscopiche ed i meati della roccia dovevano concorrere in date condizioni ad ostacolare, insieme alle forti compressioni, l'afflusso di nuova acqua, che potesse esistere libera nelle roccie o parti di roccie circostanti, sospendendo localmente i processi metamorfici.

Considerando ora i processi che si effettuano coll'intermediario di una quantità di acqua o appena sufficiente od insufficiente alla metamorfosi completa di una roccia, non riesce difficile il concepire come si possano avere delle roccie compatte e senza sensibile laminazione le quali, come le porfiriti delle figure 1 e 4 e la variolite della figura 3 (Tav. VIII) di cui si parlò in questo lavoro, conservino apparentemente la struttura primitiva, a causa dal limitato spazio in cui avvennero gli scambi di elementi chimici, necessari per la formazione dei minerali secondari.

Tutto quanto si disse sulla necessità dell'acqua per la metamorfosi delle roccie diabasiche si potrebbe ripetere per la metamorfosi delle roccie peridotiche in serpentine. Pure in queste si trovano frequenti vene (caratteristiche perfino di certe varietà) le quali contengono

alcuni dei minerali secondari che mostransi abbondantemente nel resto della roccia; ed essi pure sono in gran parte minerali con tenori considerevoli di acqua di costituzione; cosicchè anche per tali roccie serpentinose, le cui masse hanno tanta importanza in certe regioni alpine ed appenniniche, l'acqua funse da agente e da costituente chimico nei processi metamorfici da cui ebbero origine.

Per le roccie che si dissero di origine mista, derivanti cioè da depositi nei quali figuravano in certa quantità detriti tufacei di roccie massiccie, quali sono certe anfiboliti sodiche e prasiniti zonate con filaretti di calcare, il processo metamorfico dovette essere analogo; solo che nella formazione dei minerali metamorfici dovevano entrare in parte elementi chimici nuovi quali la calce, la magnesia e il ferro dei carbonati, ed i vari elementi dei diversi silicati che trovavansi nel deposito originario.

Analogo, se pure meno concepibile, dovette essere il processo della metamorfosi dei depositi propriamente detti, dai quali dovettero derivare molti dei micascisti, gneiss minuti, filladi e calcescisti, nei quali riscontransi alcuni minerali comuni nelle forme metamorfiche di roccie eruttive, come albite, glaucofane, epidoti, zoisite, cloriti, miche, senza contare i minerali accessori, ed alcuni altri come i granati che in quelle roccie sono poco frequenti, mentre sono frequentissimi nei depositi metamorfosati; ed altri come le ottreliti che possono dirsi esclusive di queste ultime roccie.

Rimarrebbe ora a spiegare come abbiano potuto verificarsi la temperatura e la pressione atte a soprariscaldare l'acqua che imbeveva le roccie durante il periodo della loro metamorfosi.

Escluso per quanto è stato detto che le sorgenti calorifiche possano essere state le masse di roccie eruttive durante il periodo di loro intrusione, rimangono come cause possibili di elevazione di temperatura le due seguenti: 1° la trasformazione in calore di una parte della forza viva delle masse rocciose in movimento durante i processi orogenici; 2° il grado geotermico a cui furono portate le stesse masse

rocciose per il loro sprofondamento sotto la superficie terrestre, durante i movimenti orogenici.

Senza volere escludere che in molti casi e sopra zone limitate quella trasformazione di energia dinamica in calore possa essere avvenuta, ed abbia potuto produrre e mantenere per un certo tempo elevate temperature in limitate masse di roccie, costituendo così uno dei fattori locali del metamorfismo, sembrami che il secondo modo di elevare la temperatura delle roccie sia il solo che abbia potuto manifestarsi sopra potentissime ed estese masse rocciose, quali sono quelle delle Alpi, di cui ora particolarmente ci occupiamo. Questo modo di concepire l'elevazione di temperatura ed il conseguente metamorfismo è il solo che si concilii coll'esistenza nella stessa catena montuosa di zone tettoniche con pari intensità ripiegate e parallele, costituenti un solo sistema, delle quali una non presenta metamorfismo nemmeno locale mentre l'altra mostra un metamorfismo profondo e generale; quando, come nel caso nostro, siano escluse le influenze di ingenti masse eruttive di età posteriore alle formazioni metamorfosate, e che abbiano potuto agire come sorgenti di calore.

Ora per avere una elevazione di temperatura di 100° per la sola virtù del grado geotermico occorrono sprofondamenti di circa 3500 m., posto che il suo valore si mantenga fino a quelle inesplorate profondità in media sui 35 m. In verità mancano i documenti geologici atti a provare che tali grandi sprofondamenti siano avvenuti sopra tutta l'estensione delle zone metamorfiche sulle quali è rivolta la nostra attenzione. Non essendo in queste compresi terreni che si possano dire con certezza posteriori al giurese, e comprendendo esse terreni metamorfosati che salgono almeno fino al lias, viene naturalmente a mancarci ogni criterio per stabilire la massima potenza delle formazioni più giovani che abbiano potuto ad una data epoca ricoprirli.

D'altra parte se si hanno esperienze rigorose che dimostrano l'attaccabilità del quarzo e di qualche silicato sotto l'azione di acqua soprariscaldata a non alta temperatura ed in tempo brevissimo, rispetto

ad un qualsiasi più breve periodo geologico (Daubrèe, Spezia) mancano invece esperienze che stabiliscano l'attaccabilità relativa dei principali silicati delle roccie rispetto a quella del quarzo, e ci manca ogni dato per stabilire le minime temperature alle quali sotto l'azione dell'acqua soprariscaldata, con o senza gas in soluzione, possa iniziarsi l'attacco di quei medesimi silicati. È però presumibile che tali temperature siano sensibilmente inferiori a quelle che dettero risultati sensibili nelle esperienze cui si alluse dianzi. Inoltre non è forse fuori di posto la presunzione che l'attaccabilità dei diversi silicati sia più facile che quella del quarzo, quando si osservi che nelle alluvioni più antiche, profondamente alterate sotto l'azione di acque contenenti in dissoluzione acidi deboli (carbonico, umico, ecc.) il quarzo è quasi sempre poco alterato ed in elementi resistenti e solidi, mentre tutti gli altri elementi mineralogici, felspati, miche, anfiboli, pirosseni, ecc., sono totalmente decomposti, e in modo che blocchi conservanti ancora l'aspetto di gneiss ghiandoni, di graniti, di porfidi, di dioriti, ecc., si tagliano al coltello come masse terrose [1].

Intanto, in attesa che esperienze siano istituite per determinare l'attaccabilità dei vari silicati sotto l'azione dell'acqua a diverse temperature superiori a 100°, malgrado tutte le incertezze che avvolgono il quesito della causa del metamorfismo regionale alpino, *parmi si possa ritenere per esso come condizione necessaria e particolarmente efficiente, la presenza d'acqua soprariscaldata a non alte temperature, essendo una certa pressione necessaria solo pel fatto di mantenere liquida l'acqua sopra i 100°, ed utile col facilitare naturalmente il più intimo contatto tra l'acqua e la superficie dei minerali, e, nel caso in cui essa giunga a pro-*

---

[1] La grande scala nella quale si osserva il fenomeno dell'argillificazione e ferretizzazione delle alluvioni antiche (ferretto o diluviale inferiore) che si estendono lungo tutto il versante padano delle Alpi, induce necessariamente ad escludere da esso l'intervento di cause locali, quali emanazioni di gas, presenza di speciali sorgenti minerali, ecc., e conforta invece la supposizione che l'agente sia stato l'acqua recante in soluzione acidi organici, sotto l'impero di condizioni climatiche forse alquanto diverse dalle attuali.

durre frantumazione e laminazione della roccia, coll'aumentare quella stessa superficie di attacco [1].

La realizzazione di quelle condizioni sopra zone tettoniche estese centinaia di chilometri e comprendenti migliaia di metri di potenza di terreni differenti, quali sono quelle da noi considerate, sembrami non si possa ritenere verificata che coll'inabissamento a grandi profondità sotto la superficie terrestre di quelle zone, le quali sarebbero ricoperte o da potenti masse di terreni più giovani o *da zone ripiegate in pieghe superficiali di quegli stessi terreni.* In alcuni casi al calore raggiunto pel fatto dell'inabissamento si può aggiungere quello emanato da masse di roccie eruttive che contemporaneamente iniettino le zone di terreni in parola; ed allora è naturalmente necessario un assai minore sprofondamento, potendo bastare una profondità limite appena sufficiente per mantenere allo stato liquido l'acqua soprariscaldata [2].

Ho già più volte espresso la mia convinzione che nella regione da noi presa in esame non si verifichi questo secondo caso, non essendoci note potenti masse diffuse in tutti i terreni metamorfosati di roccie eruttive di essi più recenti, al cui effetto si possa attribuire

---

[1] Sono così condotto dalle mie osservazioni ad un notevole accordo con alcune delle conclusioni formulate con grande chiarezza da R. Lepsius nel suo lavoro già citato: « Bei der Entstehung von metamorphen Gesteinen wirken also vier Ursachen zusammen: Wasser als chemisches Lösungsmittel der in den Gesteinen vorhandenen Substanzen; höhere Temperatur, um das Wasser zu erwärmen; mechanischer Druck, um das überhitzte Wasser in flüssiger Form in den Gesteinen festzuhalten und dessen Lösungsfähigkeit zu erhöhen; endlich auch eine lange Zeitdauer, während welcher die chemischen Umsätze in den Gesteinen vor sich gehen können. » (p. 194).

[2] Tale profondità può variare fra limiti molto estesi dipendentemente dalla frantumazione delle masse rocciose e dalla natura di queste; e tali limiti sono stabiliti da un massimo eguale all'altezza di una colonna idrostatica corrispondente alla tensione del vapore a quella data temperatura, nel caso che si suppongano come nulle le resistenze attraverso i meati della roccia e le fessure fino a raggiungere la superficie del suolo; e da un minimo che per roccie non fratturate e poco porose può essere una piccola frazione del massimo ora indicato.

il metamorfismo generale di cui abbiamo esaminato alcuni esempi. Nemmeno è ammissibile l'ipotesi di una unica contemporanea intrusione di tutte le masse di roccie verdi o di una buona parte di esse attraverso ai depositi in che noi le vediamo ora incluse, perchè la interstratificazione di quelle roccie e la loro distribuzione verticale sopra una serie di formazioni diverse, potenti in complesso qualche migliaio di metri, sono dei fatti fra i meglio accertati dal minuzioso rilevamento in grande scala, eseguito nelle Alpi occidentali dai miei colleghi e da me.

Non mi pare adunque applicabile al caso nostro le piezocristallizzazione come la intende Weinschenk, la quale sembra verificarsi in alcuni casi, come ad esempio nell'Attica, dove delle formazioni cristalline con tipi litologici molto simili a quelle della zona delle pietre verdi, dovrebbero secondo Lepsius il loro metamorfismo alle iniezioni ed alla presenza ad una certa profondità di ingenti masse di granito [1].

Per le stesse ragioni dette sopra non posso trovarmi sotto questo rispetto in accordo colle idee espresse dal mio chiaro collega e amico P. Termier, laddove egli dice che « les amas intrusifs de gabbros, de péridotites ou de diabases, les intercalations de micaschistes, de gneiss et d'amphibolites variées, et enfin la cristallinité générale des assises, seraient des effets différents d'une seule et même cause: la filtration tranquille, *per ascensum*, de vapeurs, au travers de la formation sédimentaire [2]. » E non dubito che se il mio valente collega avesse avuto nel suo campo di rilevamento e di studio una regione come quella del Monviso, o come quella del più piccolo ma istruttivo gruppo del Rocciavrè, o come quella che comprende la

---

[1] Debbo alla somma cortesia del prof. Lepsius una collezione dei suoi *Athener-schiefer* di età cretacea, in cui si notano dei tipi litologici identici a quelli della zona delle pietre verdi e segnatamente quarziti a glaucofane e sericitiche, calcescisti, prasiniti e scisti cloritico-anfibolici con o senza glaucofane.

[2] P. Termier, *Quatre coupes à travers les Alpes franco-italiennes* (Bull. Soc. géol. de France, 4e série, tome II, année 1902, p. 418-419).

valle di Susa e le valli di Lanzo, la ordinata, costante, chiarissima intercalazione delle diverse, soventi grandissime e talora enormi, masse di roccie verdi fra calcari, calcescisti e micascisti, non gli avrebbe suggerita quella sua concezione, il cui enunciato venne ora testualmente riportato, la quale non sarebbe stata in nulla suffragata dai fatti che vi avrebbe osservati.

Si potrà obbiettare che dell'inabissamento sotto migliaia di metri di terreni delle zone di terreni metamorfosati in questione non si hanno prove di fatto; ma almeno a tale ipotesi nessun fatto osservato si può contrapporre, mentre molti ne spiega in modo soddisfacente.

Si obbietta l'assenza di camini che possano permettere di ritenere di origine vulcanica per colate tutte le masse di roccie verdi della zona che ne prende il nome, e che non sia provata la esistenza di masse di tufi. Ma la mancata constatazione di camini se può essere un fatto un po' stupefacente sopra una così grande distesa e sviluppo di formazioni raddrizzate e denudate, non è una prova che quei camini non esistano in punti inaccessibili o non abbiano esistito nelle parti erose. Non sono pochi gli esempi di regioni vulcaniche profondamente erose, dove o non si hanno o sono rarissimi i camini visibili dei centri eruttivi.

D'altronde la stessa obbiezione si può fare e con molto maggior fondamento all'ipotesi che si fonda sopra una generale intrusione, qualunque sia lo stato fisico delle materie intruse, quando si consideri l'assenza quasi completa di manifestazioni filoniane, le quali invece secondo quell'ipotesi dovrebbero essere la regola E ciò senza tener conto dell'inconcepibile ipotesi che, masse di *vapori* le quali dovrebbero *filtrare*, uniformemente suddivise, attraverso a migliaia di chilometri quadrati di terreni abbiano potuto produrre, secondo i luoghi, serpentine, peridotiti, eufoditi, diabasi, porfiriti e varioliti, colle loro costituzioni mineralogiche e chimiche, nonchè colle loro strutture caratteristiche. Per di più queste roccie dovrebbero dagli stessi vapori essere trasformate nei modi precedentemente indicati.

Alla affermata assenza di tufi chiaramente riconoscibili si può rispondere che essa è spiegabile, se in molti casi non sono riconoscibili le roccie massiccie stesse, a causa delle profonde metamorfosi subite; mentre certe estese masse prasinitiche zonate e calcarifere, sfumanti con calcescisti, accennano chiaramente a masse di depositi, misti con parte di materiali di quelle roccie basiche.

Per ciò che riguarda la affermata necessità dell'intervento di azioni vulcaniche per spiegare la ricchezza in alcali di quei depositi, che trasformati dettero luogo a micascisti ed a gneiss (non parlo delle anfiboliti la cui origine mi sembra ormai abbastanza nota), basta osservare i risultati delle analisi di certi depositi argillosi ed arenacei, i cui tenori in alcàli raggiungono non di rado il 4 e 5 per cento. Una melma argillosa presa alla profondità di 5422 metri fra Tahiti e la Nuova Zelanda contiene 4.92 di soda e 2.82 di potassa, e uno scisto argilloso del carbonifero presso Lafayette negli Stati Uniti contiene 0.412 soda e 3.16 di potassa; i quali tenori in alcali non sono inferiori a quelli di certi micascisti e gneiss (vedi le analisi date da Rosenbusch in *Gesteinslehre*, p. 437 e 485).

Quanto alla obbiezione che nasce dalla natura delle roccie basiche come eufotidi e peridotiti, che formerebbero *ammassi e non colate*, e che hanno strutture « de roches abyssiques ou hypoabyssiques, non de roches volcaniques » molti fatti permettono di rispondervi vittoriosamente.

Per alcune delle masse di eufotidi e di diabasi, quelle al cui contatto esistono i depositi a radiolarie indicati nella prima parte di questo scritto, noi dobbiamo ammettere che esse siano state immediatamente precedute o ricoperte da depositi marini, quelli silicei con radiolarie. Il quale fatto esclude necessariamente la origine loro filoniana o laccolitica e ci porta inevitabilmente alla origine per colate sottomarine; a meno che si voglia attribuire al puro caso il contatto delle eufotidi e diabasi con quei diaspri a radiolarie. Questi però in alcuni casi, come ad esempio al M. Cruzeau, sopra Cesana, sono così intimamente legati con lenti, strisce e noduli di diabasi e varioliti

che la formazione concomitante dei due materiali apparisce come evidente.

D'altra parte in questo argomento mi vengono a soccorso le osservazioni fatte nell'Appennino da molti geologi italiani, sulla frequente associazione di scisti a radiolarie con serpentine, eufotidi e diabasi, i quali tre tipi di roccie, le quali qui pure non si presentano mai in dicchi, debbono essere considerati come originati per colate sottomarine [1]. Non meno convincenti sono alcuni risultati delle ricerche di Bréon provanti la presenza di diabasi ofitiche in colate recenti [2], di quelle di Judd sull'associazione di gabbri olivinici, di doleriti, di basalti e di vetri basaltici *di origine vulcanica*, *intercalati* in strati terziari in Scozia ed in Irlanda [3], e di quelle di A. Geikie sui gabbri a struttura gneissiforme delle colate dei vulcani delle Ebridi [4].

Da tutto quanto è stato precedentemente esposto sembrami si possa dedurne, che al metamorfismo, al quale è dovuta la grande cristallinità dei depositi primari e secondari delle Alpi occidentali e centrali e dell'Appennino ligure, convenga ancora meglio di ogni altro il nome di *metamorfismo regionale* degli antichi autori, sotto il quale erano già da essi sottointesi come agenti quei fattori, il cui concorso vediamo necessario scendendo all'analisi più minuta dei fenomeni e dei processi metamorfici. I nomi nuovi che si fosse tentati di adottare di *metamorfismo per sprofondamento* od *inabissamento*, o *di profondità* o *abissale* od *hypometamorfismo*, quando si volesse tener conto delle circostanze di posizione, o quello certo troppo lungo di *idro-termo piezo-*

---

[1] B. Lotti, *Paragone fra le roccie ofiolitiche terziarie italiane e le roccie basiche pure terziarie della Scozia e dell'Irlanda* (Boll. R. Com. geol., anno 1886, p. 76).

[2] R. Bréon, *Notes pour servir à l'étude de la géologie de l'Islande et des iles Foeroe.* Paris, 1884.

[3] I. W. Judd, *On the Gabbros, Dolerites and Basalts of Tertiary Age in Scotland and Ireland* (Quart. Journ., Vol. XLII, n. 165, p. 49).

[4] *Sur la structure rubanée des plus anciens gneiss et des gabbros tertiaires.* Conferenza letta al Congresso geologico internazionale di Zurigo (1894).

metamorfismo, quando si volessero nel nome inclusi i principali fattori di esso, non sarebbero forse giustificati da alcun concetto veramente nuovo che siasi aggiunto alla concezione di alcuni di quegli autori che primi hanno sviluppata la dottrina del *metamorfismo regionale.*

Come dalla metamorfosi delle diabasi si possano avere prasiniti ed anfiboliti sodiche.

Ora è il momento di tentare se sia possibile il farsi un concetto delle cause per cui le roccie diabasiche, od i loro tufi possono dar luogo per metamorfismo secondo i casi ad *anfiboliti sodiche* od a *prasiniti.*

Ho detto precedentemente come l'osservazione ci mostri in uno stesso campione sottili zonature riferibili ai due tipi di roccie ora indicati, nonchè masse di roccie vicine sul terreno di quei due tipi rocciosi, ed alfine i due tipi rocciosi rispettivamente nelle variole e nelle masse fondamentali di certe varioliti. Perciò mi sembra debbansi escludere e l'ipotesi di Rosenbusch e quella di S. Washington, sulle quali si è riferito precedentemente a pag. 264 e 267, essendo quelle zone e quelle masse *nella stessa posizione nel profilo verticale della formazione che le comprende* e *nelle stesse condizioni fisiche rispetto agli agenti del metamorfismo.* Converrà quindi vedere se le cause della formazione dei due tipi di roccie possano essere cercate in differenze insite nelle roccie primitive, cioè nella costituzione chimica complessiva, ovvero nella loro costituzione mineralogica.

Noi abbiamo descritti precedentemente due tipi di roccie massiccie metamorfosate profondamente, le quali per la loro costituzione attuale sono riferibili nettamente l'una alle anfiboliti sodiche e l'altra alle prasiniti; e queste sono rispettivamente la porfirite di Comba Grande (Valgrana) e la porfirite di Collegno (erratica).

A dir vero noi non possiamo affermare, non conoscendo precisamente il luogo di origine di questa ultima roccia, che le due masse rocciose fossero nelle stesse condizioni fisiche rispetto agli agenti

esterni del metamorfismo. Però dato il fatto che i due gruppi di roccie in tutta la catena alpina occidentale hanno caratteri abbastanza uniformi e sono soventi associati, noi possiamo con una certa verosimiglianza supporre che in tutta la zona delle pietre verdi le roccie si siano trovate in condizioni pressochè uniformi sotto quel punto di vista.

Ora se noi osserviamo le analisi chimiche di quelle due roccie attualmente tanto differenti nelle loro forme metamorfiche, come certo erano differentissime di aspetto e di costituzione mineralogica primitivi, non si può a meno di essere colpiti dalla loro grande analogia.

Se eccettuansi gli ossidi di ferro le cui proporzioni relative non sono note, essendosi solo dosato il ferro totale, la differenza più saliente nella costituzione delle due roccie sta nei tenori in calce i quali pure differiscono di meno di due unità, e nei tenori in soda.

Quelli della silice si possono dire identici, malgrado che, come venne osservato nelle descrizioni petrografiche, gli inclusi felspatici dovessero ritenersi di basicità molto diversa.

Si può obbiettare che potrebbe darsi che vi sia stato scambio di elementi fra le roccie massiccie ed i calcescisti incassanti; però i tenori in alcali, e specialmente quelli in soda, già molto alti per roccie di questo gruppo, mi sembra che stiano a dimostrare che se scambio vi fu, il che non è possibile escludere in modo assoluto, tale scambio debba essere praticamente trascurabile, essendo gli alcali i primi ad essere asportati nei possibili scambi accennati sopra. Così pure i tenori in calce sono quelli normali delle roccie del gruppo.

Dopo queste considerazioni e dopo riflettuto al fatto che la metamorfosi avvenne solo con degli scambi di elementi chimici da punti a punti vicini delle roccie, essendo gli inclusi felspatici quasi esattamente sostituiti dai minerali secondari che da essi derivarono e gli elementi ferro-magnesiaci secondari a loro volta sostituendosi all'incirca al posto degli elementi analoghi primitivi, mi sembra non sia arrischiato il supporre che in questo caso almeno *le due forme differenti di roccie metamorfiche siano l'effetto della differente costituzione mineralogica primitiva delle due roccie.*

Vediamo ora se sia possibile se non generalizzare dare almeno un po' più di estensione a questo concetto.

Esaminando al microscopio i preparati sottili della porfirite metamorfosata di Collegno o di quella analoga per aspetto macro e microscopico di Pontestura, noi vediamo che le aree dei piccoli microliti felspatici si distinguono ancora, essendone conservati fino ad un certo punto i contorni, e che al loro posto sono in grande prevalenza i prodotti diretti della loro metamorfosi, albite, zoisite, con rari aciculi di anfibolo e di clorite od epidoto. Lo sfrangiamento del contorno è solo dovuto allo sviluppo dei tre ultimi minerali irregolarmente dalla massa di fondo della roccia verso l'area del microlite (vedi le figure 4, 5 e 6 della Tav. VIII e le figure 3 e 4 della Tav. IX).

Analogamente nella roccia di Comba Grande noi vediamo gli spazi dei felspati riempiti da poca albite e da abbondante lawsonite, due minerali prodotti esclusivamente dalla trasformazione degli elementi di plagioclasio coll'aggiunta di acqua (vedi fig. 1 e 2 della Tav. IX).

Se ora noi supponiamo di avere una roccia analoga a quella di Collegno ma con quantità di felspato di gran lunga inferiore, dopo il processo di metamorfosi al quale fu soggetta quella prima roccia, noi avremmo pure una roccia metamorfosata in cui l'albite sarebbe essenzialmente ristretta agli spazi occupati dai felspati; si avrebbe così una roccia metamorfica assai meno ricca in albite e relativamente assai più ricca in elementi ferro-magnesiaci, cioè un tipo di passaggio dalle prasiniti alle anfiboliti. E se noi supponiamo ancora che quella seconda roccia ipotetica abbia la composizione chimica di quella di Collegno, e che quindi la differenza in soda che si ha in essa per minor tenore in plagioclasio debba essere compensato da un certo tenore in soda degli elementi pirossenici, gli anfiboli secondari saranno in parte anfiboli sodici e la roccia derivata potrà essere una roccia a glaucofane od a gastaldite, costituente un termine di passaggio alle anfibolite sodiche.

L'ipotesi ora fatta supponeva nella roccia minore quantità che in quella di Collegno di uno stesso plagioclasio.

Si può invece supporre che la quantità di plagioclasio sia all'incirca la stessa, ma che si tratti di un plagioclasio molto più basico, pur conservando la roccia a un dipresso la stessa composizione chimica, con tenore in soda alquanto minore e più forte tenore in calce. In tal caso dalla metamorfosi del piagioclasio risulterà una minor quantità di albite e quantità maggiore di zoisite o di lawsonite, mentre il pirosseno, che sarà un pirosseno sodico, potrà dare origine ad anfiboli sodici. Questo caso ipotetico ci darebbe come forma metamorfica derivata una *anfibolite sodica lawsonitica.*

Ora si possono affacciare diverse obbiezioni:

1° È egli possibile che due roccie diabasiche abbiano composizioni chimiche tanto vicine e costituzioni mineralogiche tanto differenti?

A questa obbiezione rispondesi col paragone delle due roccie di Comba Grande e di Collegno, la prima delle quali appunto corrisponde alla roccia ipotetica ultima considerata

2° Il fatto di avere nella roccia di Comba Grande una produzione di abbondante lawsonite, mentre questo minerale manca nei prodotti della metamorfosi dei felspati della porfirite di Collegno, non starebbe forse a provare che le due roccie si trovavano in condizioni di metamorfismo differenti?

Questa obbiezione ha un certo valore, tanto più che esistono delle prasiniti a lawsonite nella regione, e quindi è dimostrato quello che sembra logico debba essere, che anche plagioclasi acidi possono nelle loro metamorfosi produrre della lawsonite.

Dobbiamo però riflettere che appunto la formazione della lawsonite o della zoisite richiedono oltre alle molecole anortitiche che si liberano dai plagioclasi, degli elementi estranei diversi. Per la formazione di lawsonite da plagioclasi basta l'intervento di una certa quantità di acqua, mentre per la formazione di zoisite occorre una molto minore quantità di acqua ma inoltre una certa quantità di calce. Si concepisce perciò che anche in condizioni fisiche esterne uguali rispetto al metamorfismo possa avvenire la produzione di lawsonite secondaria in una roccia e quella invece di zoisite in un'altra.

Parrebbe ad ogni modo che *nei processi metamorfici che stiamo esaminando, le molecole di albite dei plagioclasi delle roccie diabasiche si mettano in libertà, scindendosi dalle molecole anortitiche, manifestando una forte tendenza a conservarsi come tali nelle roccie metamorfiche derivate.*

A me sembra dunque, supponendo pel momento che si tratti di metamorfismo senza scambio di elementi colle roccie incassanti, che si possa in modo generale enunciare questa ipotesi:

Nella metamorfosi delle roccie diabasiche massiccie o tufacee le roccie che ne derivano saranno prasiniti od anfiboliti a seconda della maggiore o minore quantità di molecole di albite che entrano nella costituzione dei loro plagioclasi; si avranno cioè prasiniti quando i felspati sono in certa quantità e relativamente acidi, si avranno anfiboliti più o meno sodiche, lawsonitiche, zoisitiche, epidotiche, ecc., *quando i plagioclasi sono in molto minore quantità o per lo meno relativamente molto più basici.*

Si verrebbe quindi alla conclusione seguente: *la forma della roccia metamorfica dipenderebbe non solo dalla composizione chimica, ma dalla costituzione mineralogica, cioè dal tipo della roccia primitiva; sicchè per roccie prodotte dalla consolidazione in condizioni diverse di magma identici si avrebbero forme metamorfiche le quali sarebbero sotto un certo rispetto dipendenti dalle condizioni fisiche nelle quali avvenne il consolidamento delle roccie primitive.*

Si avrebbe così il fatto interessante che nella roccia metamorfica la quale non conserva più traccia nè della struttura nè dei costituenti mineralogici originari, sarebbe tuttavia conservato un carattere dipendente strettamente, quantunque in modo indiretto, dalle condizioni fisiche in cui avvenne il consolidamento della roccia primitiva: la percentuale delle molecole albitiche.

Quanto venne finora detto si riferisce al caso ipotetico in cui non avvenga scambio di elementi fra le roccie massiccie e le roccie incassanti, caso ipotetico che, per certe masse di roccie molto compatte o di grandissime dimensioni, può fino ad un certo punto ritenersi verificato in modo generale.

Però se noi supponiamo che questo scambio avvenga i prodotti possono essere molto differenti. Così ad esempio la metamorfosi di un tufo di diabase con forte prevalenza di pirosseno, se questo è sodico e il tufo è incluso in roccie quarzose, per apporto di silice può anzichè una anfibolite produrre invece una roccia prasinitica, per effetto della *felspato-uralitizzazione* dei pirosseni.

Roma, dicembre 1902.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola VIII.

Fig. 1. — Superficie levigata (grandezza naturale) della porfirite metamorfosata di Comba Grande. Il fondo violaceo scuro è costituito essenzialmente da anfibolo secondario verde e violetto, nella maggior parte dei casi isoorientati e sfumanti l'uno nell'altro, da clorite e lawsonite. Gli inclusi bianchi, già plagioclasi molto basici, sono ora costituiti essenzialmente da lawsonite con poca albite.

Fig. 2. — Preparato sottile della roccia precedente visto a nicol incrociati con ingrandimento di 50 D. Si distinguono gli abbondanti elementi di lawsonite colle fitte geminazioni polisintetiche in una o due direzioni, secondochè le sezioni loro sono parallele od oblique rispetto all'asse del prisma.

Fig. 3. — Superficie levigata (grandezza naturale) di una variolite metamorfosata di Comba Peraegue (V. Mulasco, Acceglio); la parte superiore fu tagliata trasversalmente, quella inferiore parallelamente alla lunghezza delle variole, di forma affusolata per stiramento e laminazione. Il fondo è verde-violaceo, le parti più scure, di color viola intenso, sono costituite prevalentemente da glaucofane. Al microscopio la massa fondamentale presenta la costituzione mineralogica di una anfibolite sodica a piccoli elementi; mentre le variole, che qua e là mostrano ancora la loro struttura raggiata o palmare caratteristica, presentano nella maggior parte della loro massa la struttura di prasinite a minuti elementi.

Fig. 4. — Superficie levigata (grandezza naturale) della porfirite diabasica di Collegno, metamorfosata in prasinite. Le zone in cui non è visibile la struttura porfirica corrispondono a zone di laminazione della roccia, nelle quali la trasformazione in prasinite è più avanzata, presentando un maggior grado di cristallinità.

Fig. 5 e 6. — Preparato microscopico della roccia precedente con nicol paralleli (fig. 5) e incrociati (fig. 6), ingrandimento 50 D. Le aree chiare corrispondenti a due inclusi felspatici, i cui contorni sono ancora conservati (fig. 5) sono intorbidate dagli elementi secondari, attinoto, zoisite, sericite, ecc. La fig. 6 mostra il mosaico degli elementi albitici secondarî che si sostituì ai singoli elementi primitivi di andesina.

Tavola IX.

Fig. 1. — Preparato sottile di una porzione della porfirite metamorfosata di Comba Grande, luce naturale, ingrandimento 50 D. Si notano in mezzo a parti più scure con grandi elementi anfibolici due zone chiare, l'una verticale, l'altra (a destra) obliqua, corrispondenti a due cristalletti di felspato (bitownite?) metamorfosati essenzialmente in lawsonite, che vi ha struttura granulare minuta.

Fig. 2. — Preparato sottile di altra porzione della stessa roccia, luce naturale ingrandimento 50 D. La parte più chiara corrisponde ad un cristallo di felspato metamorfosato, circondato dal fondo della roccia, ricco in elementi anfibolici secondari. Nella parte chiara si distinguono, a causa del loro rilievo, gli elementi di lawsonite, possedenti un grossolano orientamento, risaltare sul fondo più chiaro di albite.

Fig. 3 e 4. — Preparato sottile della porfirite metamorfosata di Pontestura, visto al microscopio con nicol paralleli (fig. 3) ed incrociati (fig. 4), con ingrandimento di 50 D. In luce naturale (fig. 3) l'albite che ha sostituito l'andesina permette di riconoscerne ancora i contorni; mentre in luce polarizzata a causa dell'orientamento capriccioso a mosaico degli elementi di albite secondaria che sostituiscono l'andesina e si sviluppano nel fondo della roccia, la struttura di alcune parti di questa si rivela profondamente modificata.

Fig. 5. — Preparato sottile della prasinite del ghiacciaio di Lavage, in luce polarizzata, con ingrandimento di 50 D. La grande ricchezza in albite con struttura a mosaico spiccatissima, senza accenno a scistosità, sono le caratteristiche di questa roccia.

Fig. 6. — Preparato sottile della prasinite cloritica di Campo Ligure, in luce naturale, con ingrandimento di 50 D. Gli elementi di albite sono come isolati gli uni dagli altri dagli elementi ferromagnesiaci, attinoto e clorite, parte dei quali compenetra gli stessi elementi albitici con un grossolano orientamento, simulante certe strutture fluidali.

Fig. 1

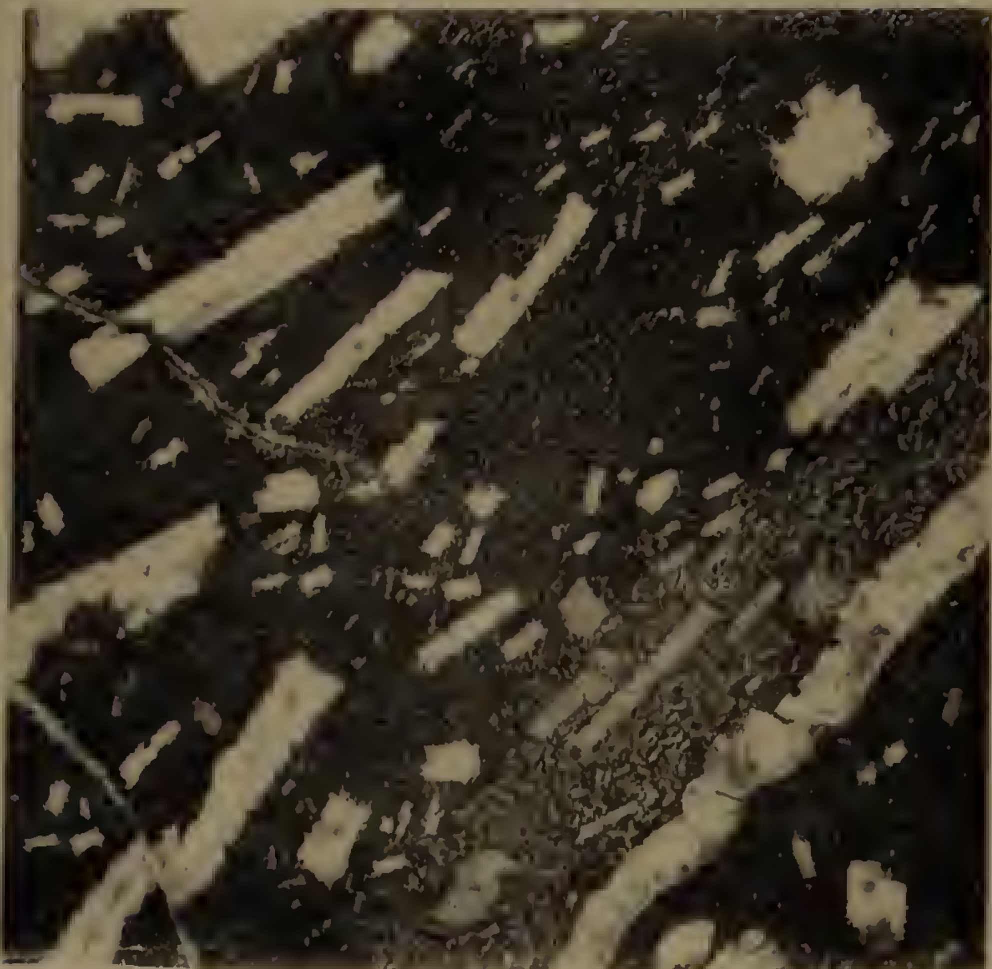


Fig. 3

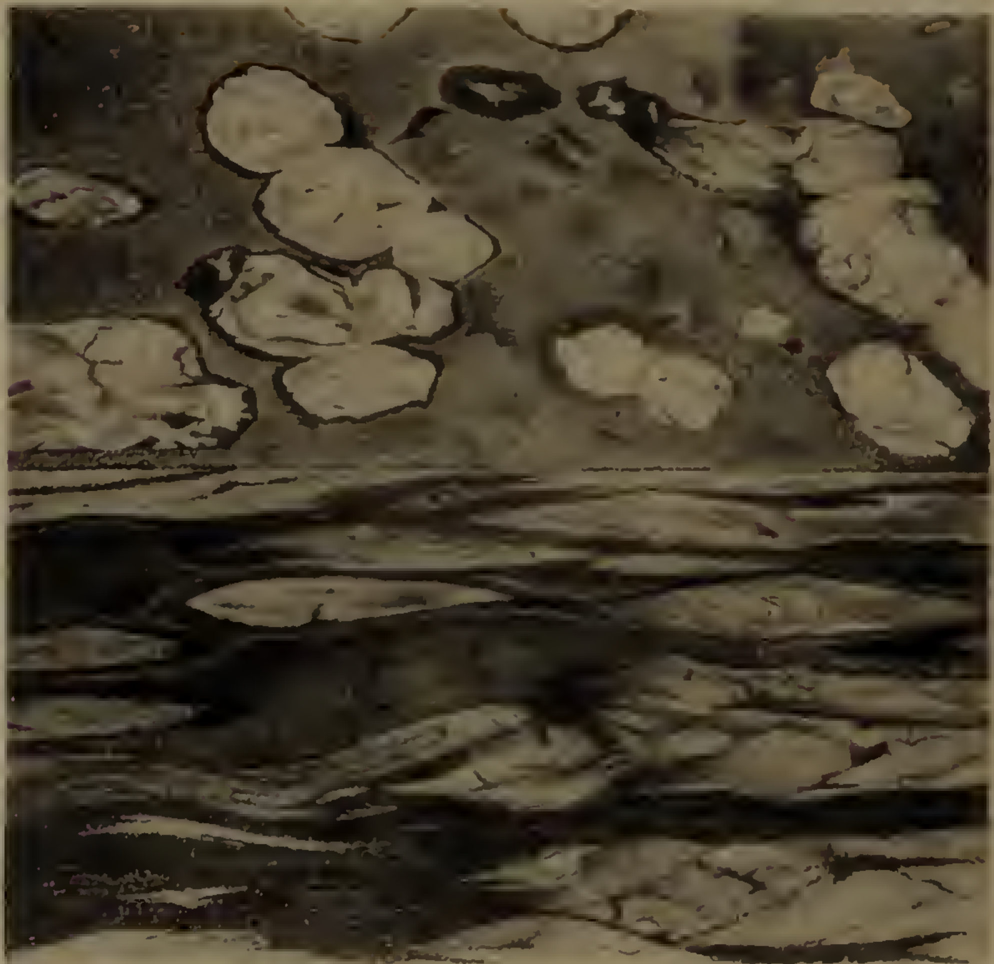


Fig. 5



Fig. 2

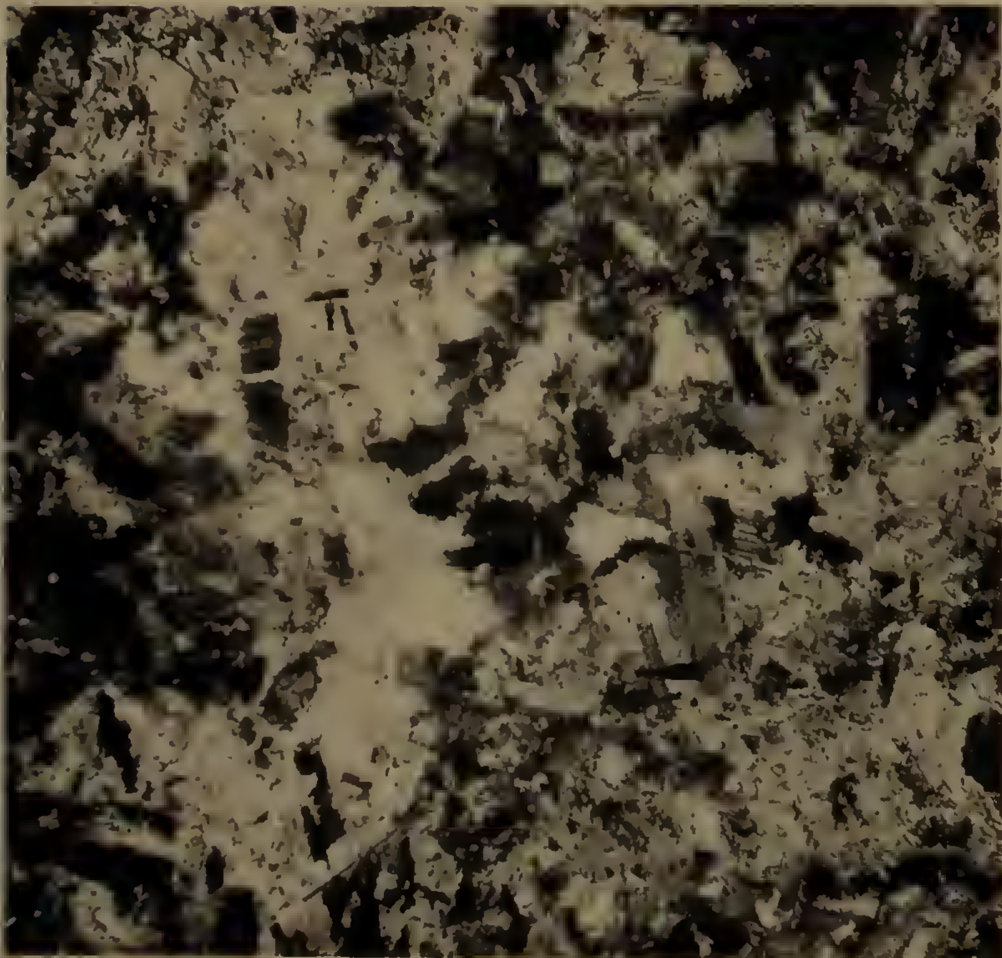
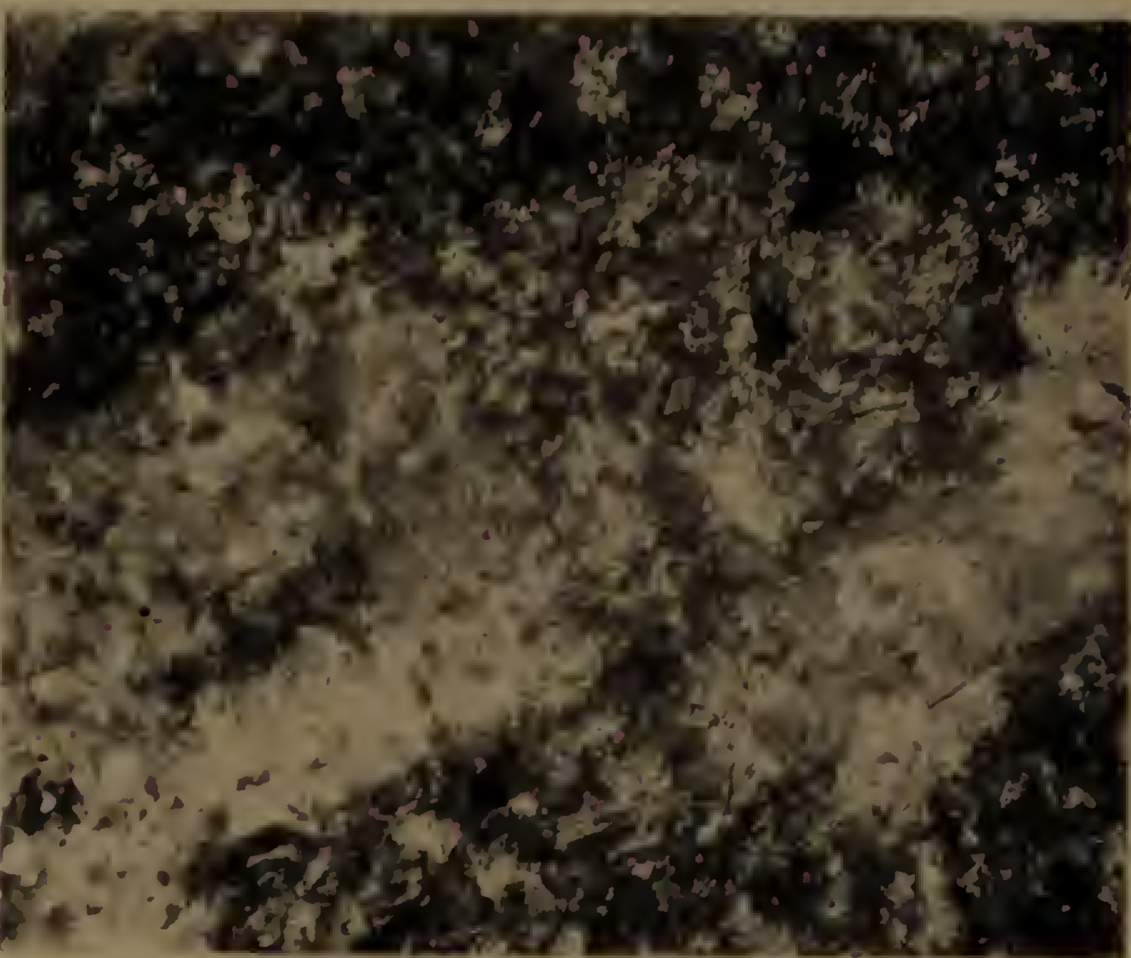


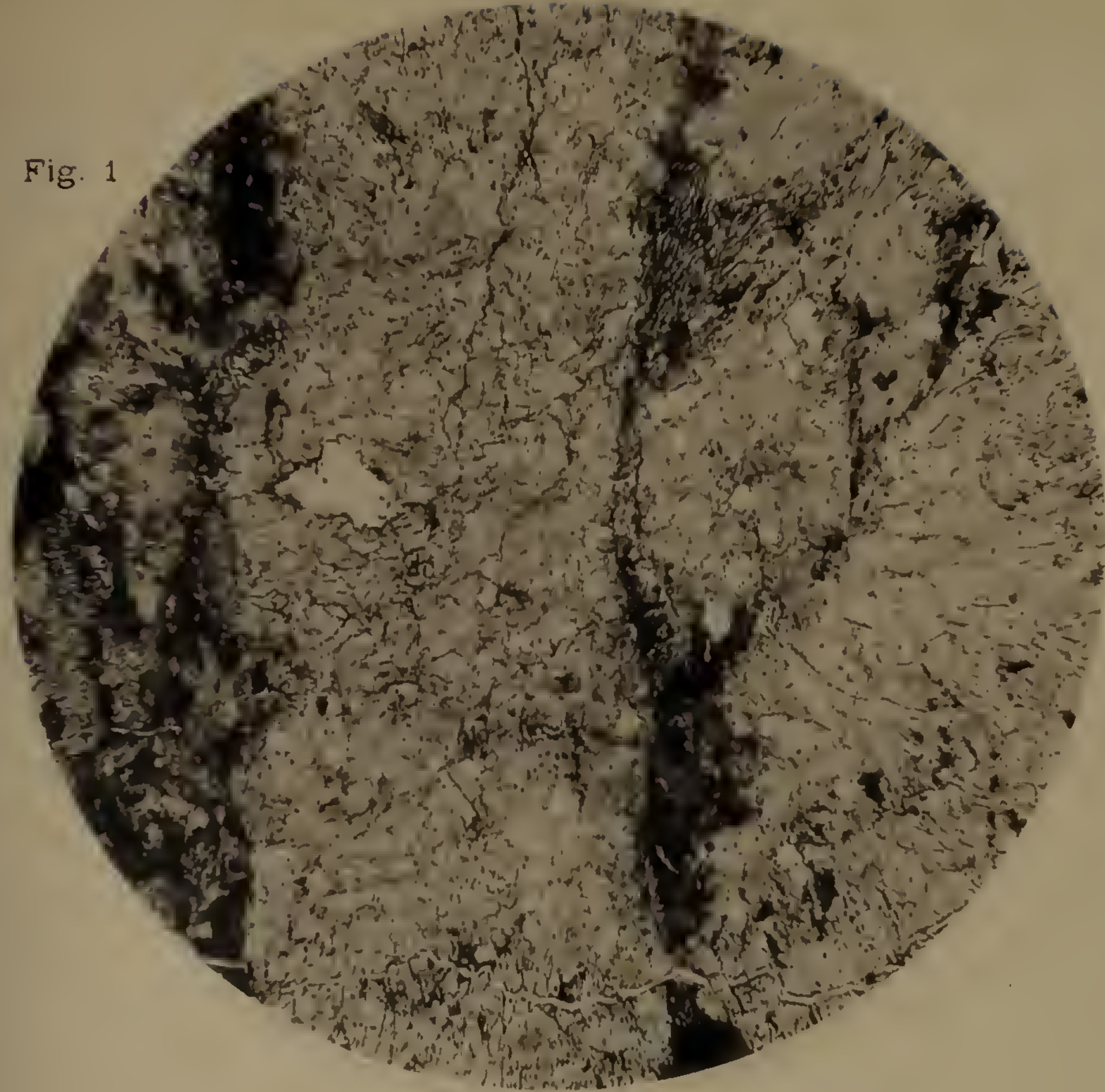
Fig. 4

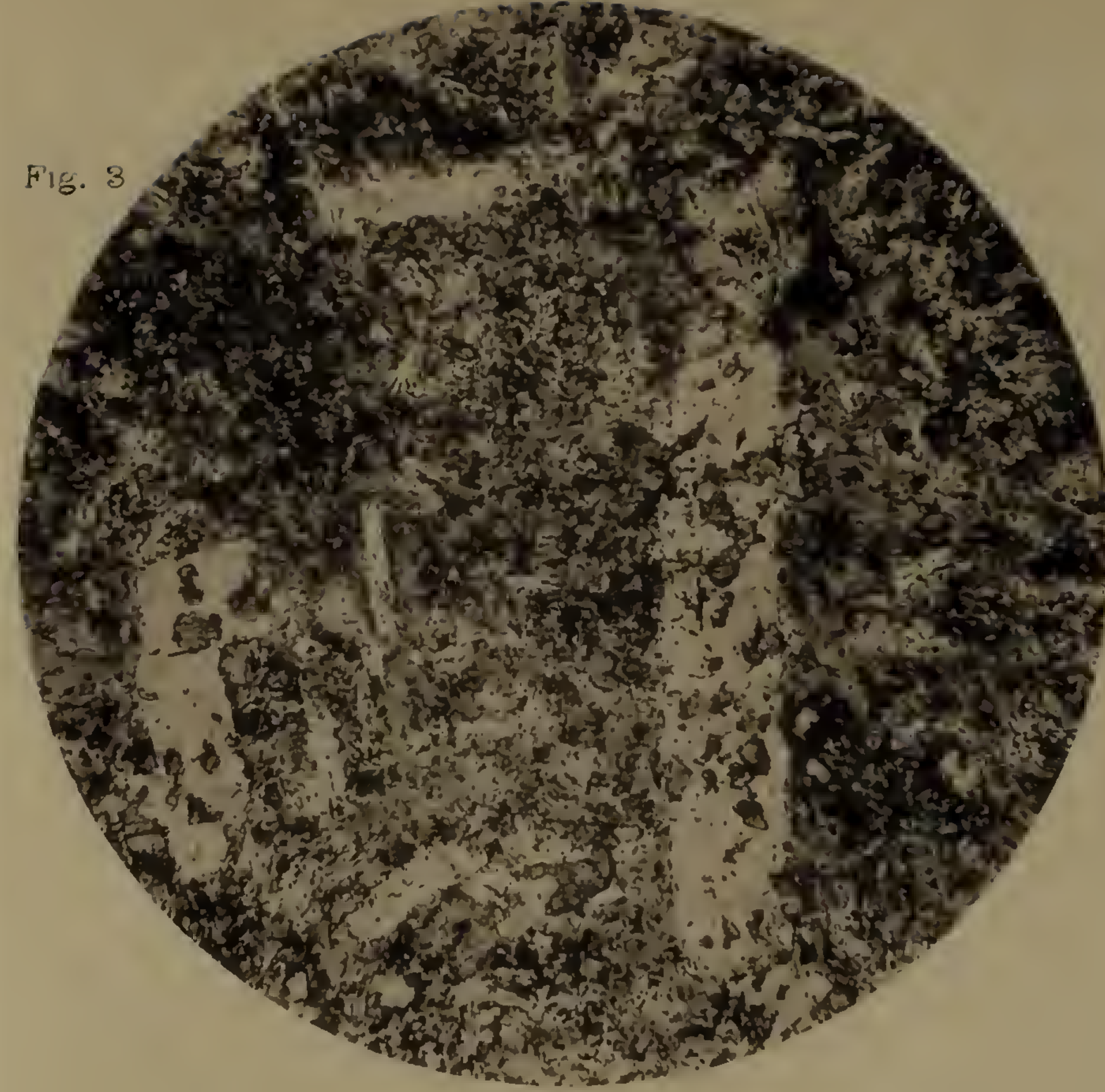


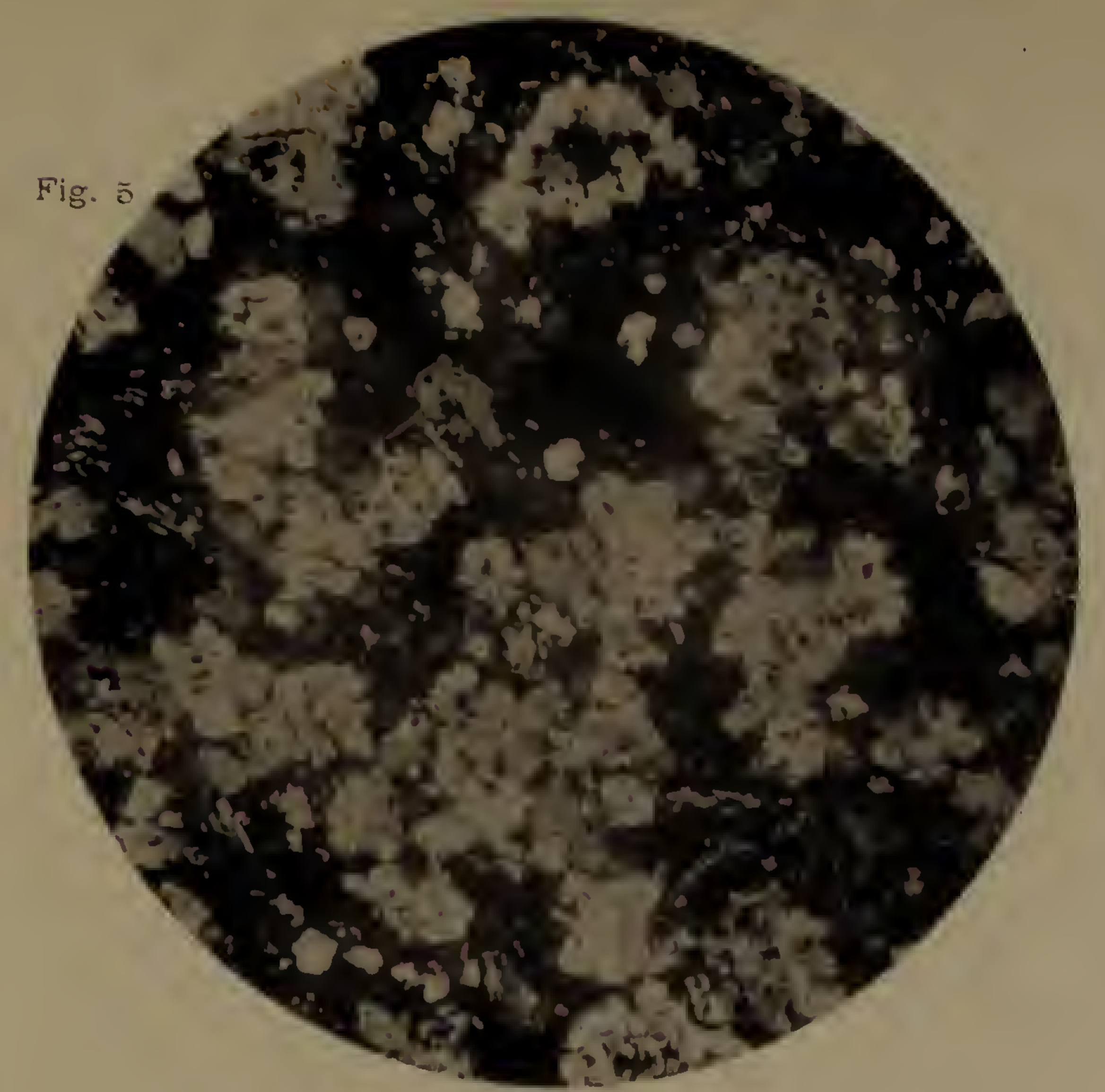
Fig. 6

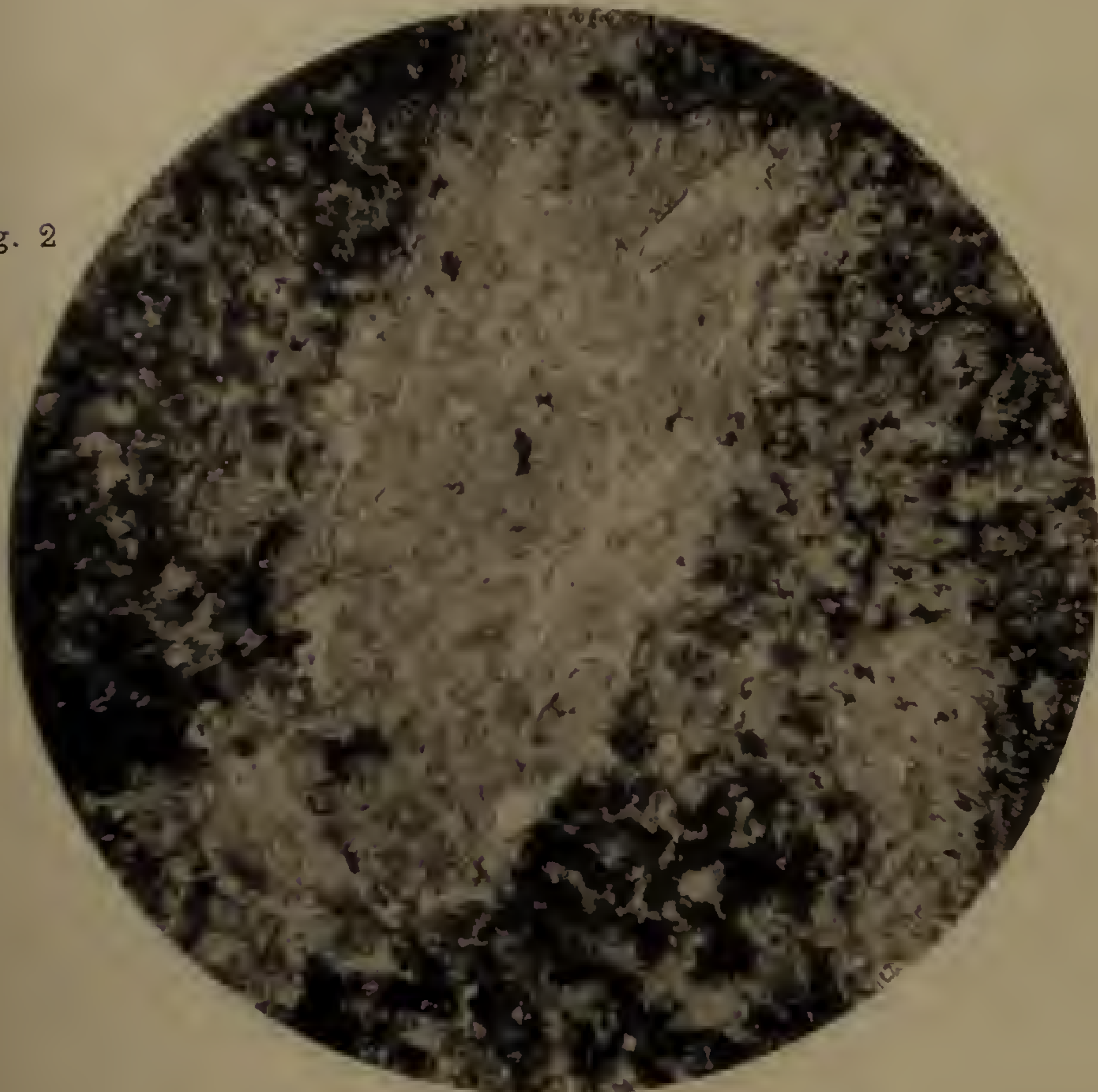


Roma Fotot. Danesi


Fig. 1


Fig. 3


Fig. 5


Fig. 2

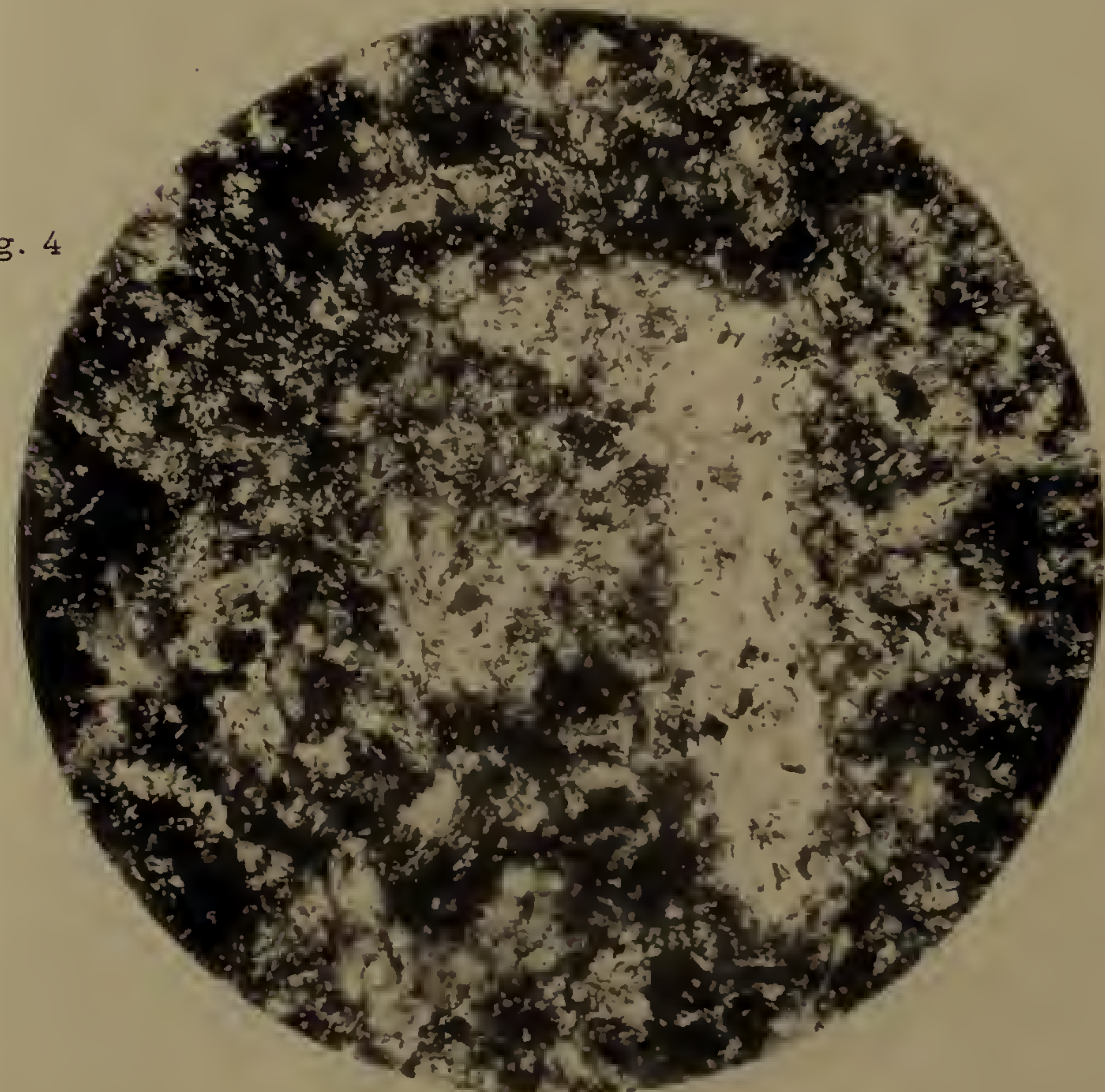

Fig. 4


Fig. 6

Roma Fotot. Danesi


BRITISH MUSEUM
C
D
NATURAL HIST


BRITISH MUSEUM
C
D

III.

V. Novarese. — *Il giacimento antimonifero di Campiglia Soana nel circondario d'Ivrea.*

I.

La località in cui s'incontra il giacimento di minerali antimoniferi di cui vogliamo occuparci è posto alle origini della Soana di Campiglia, nel mediano dei tre grandi valloni — di Valprato, di Campiglia e di Forzo — che concorrono a formare la Soana propriamente detta, il maggiore affluente dell'Orco.

La valle della Soana di Campiglia termina a monte in una piccola pianura lunga circa 1 km. e larga poco più di 200 m., detta il piano dell'Azaria, chiusa tutt'all'intorno da monti altissimi e scoscesi. In fondo alla pianura, sulla sinistra del torrente, richiama subito l'attenzione una vasta superficie di roccie arrossate dalla limonite, che si scorge ai piedi dell'alta balza coronata dalla cresta che corre fra i passi dell'Arietta e della Scaletta, immediatamente alle spalle dell'Alpe di Barmajon. Queste rocce non sono altro che l'affioramento, o per usare la parola consacrata, il *brucione* di un giacimento minerale, la cui parte più notevole è costituita da minerali di antimonio sotto forma di solfo-antimoniti di piombo, ferro, rame ed argento.

Il giacimento, avuto riguardo alle condizioni geologiche locali, si trova in una posizione singolare. La Soana di Campiglia, dalle sue origini alla Bocchetta del Rancio fino al suo confluente con quella di Valprato, scorre in una valle longitudinale che segna all'incirca il margine N.E del vasto elissoide gneissico del Gran Paradiso; sulla sinistra della Soana rimane una stretta zona di gneiss formante una parete alta e dirupata, coronata dalla serie potentissima della zona

dei calcescisti e delle pietre verdi che si eleva a formare il Monte Roisa dei Banchi, le Rocce della Balma ed il Monte Nero. Sul crinale divisorio dalla valle di Cogne (vallone di Bardoney) il contatto fra lo gneiss e le rocce superiori è segnato dalla Bocchetta del Rancio.

In questa sua parte periferica l'elissoide del Gran Paradiso, ha costituzione assai meno uniforme che non nel suo centro o nel suo margine S.W, nelle valli dell'Orco e di Lanzo. La sua parte più esterna è costituita da un banco di gneiss ghiandone tipico di circa 200 m. di potenza media, il quale si mantiene in quasi tutto il suo percorso sulla sinistra della valle in alto della balza scoscesa immediatamente sovrincombente alla Soana. Sottoposto a questo banco v'ha un complesso di strati totalmente differenti dal tipico gneiss-ghiandone porfiroide.

Unico carattere comune di tutto il complesso è una struttura minuta e finamente scistosa, con elementi in genere poco discernibili; del resto si passa dallo gneiss tabulare chiaro ad uno gneiss pure quasi tabulare, ma a strisce di quarzo alternanti con strisce di gneiss grigio, ricchissimo in un minerale micaceo scuro, quasi un micascisto compatto, con letti di gneiss anfibolico e lenti di rocce anfiboliche e cloritiche, le quali, sebbene di tinta generalmente più scura, ricordano le analoghe roccie della formazione superiore, delle pietre verdi.

La stratificazione di questo complesso è regolare solo considerata in grande; sono numerossime le accidentalità e le minute ripiegature locali: carattere anche questo che lo fa differire dallo gneiss ghiandone componente normale del massiccio, la cui stratificazione è sempre scevra da piccoli disturbi. Anche nell'aspetto delle rupi e delle creste la differenza delle due formazioni è delle più evidenti. Lo gneiss porfiroide si presenta in masse ciclopiche, con larghe facce di rottura, a stratificazione poco apparente, ed il suo detrito è formato di blocchi poliedrici enormi. Invece nel complesso a minuta struttura che stiamo considerando, e che può ritenersi come una grande intercalazione, perchè al disotto di esso ricompare lo gneiss

ghiandone, la stratificazione è sempre evidentissima, il detrito più minuto; forma delle creste irte di innumerevoli denti e pareti solcate da lunghi canaloni aperti fra gli strati.

Dentro alla potente intercalazione minutamente scistosa testè descritta è contenuto il giacimento metallifero che dal nome dell'Alpe principale più vicina suole chiamarsi « Miniera del Rancio ».

L'affioramento minerale corre parallelo alla stratificazione, ed ha un'estensione di circa 2 km. in direzione. Incomincia a scorgersi ad est sopra le capanne dell'Azaria piccola, e si perde verso ovest sotto la massa detritica che scende dalle balze a ponente della Bocchetta del Rancio. La direzione generale è quella degli strati, in media N. 60°-70° W.

Anche nel senso della potenza il giacimento mostra avere più centinaia di metri, ma si tratta soltanto di un'apparenza; in realtà consta di una serie di filoni paralleli agli strati ed inclinati fortemente (sempre più di 50°) verso nord, distribuiti in un certo numero di fasci (ne sono stati riconosciuti quattro) sopra una potenza di 300-350 m. di gneiss.

I filoni sono a ganga quarzosa formante grossi dicchi, anche di un metro o due di potenza; da essi però partono numerose apofisi non molto estese, ma che tagliano nettamente la stratificazione.

Disgraziatamente non si può dire molto di più nell'andamento dei filoni; i lavori finora praticati sono assai piccoli di fronte alla grandezza del giacimento; gli aspri e precipitosi dirupi fra cui compare impediscono di seguirlo dove si manifesta allo scoperto; colà dove il terreno è più agevole, il detrito lo maschera quasi del tutto.

La ganga filoniana predominante è il quarzo che si presenta jalino e benissimo cristallizzato nelle geodi. È accompagnato anche da qualche altro silicato, probabilmente felspato. Non è stata incontrata finora la siderite, abituale compagna del quarzo in molti riempimenti filoniani dell'elissoide gneissico, a Ceresole Reale, alla miniera di Triona in Val di Lanzo, ecc., e che probabilmente non mancherà neppure qui.

La massa filoniana mineralizzata ha struttura ora brecciata ora listata. Quest'ultima si presenta però sotto un tale aspetto da sembrare piuttosto acquisita per laminazione che originaria, e si avvicina molto alla struttura scistosa. La rassomiglianza è spesso tale, che parte del minerale di tale struttura uscito dai lavori di ricerca fu nel principio confuso collo gneiss incassante e buttato fra lo sterile.

Dentro ai filoni il minerale si incontra ora in masse compatte, ora diviso in molte sottili ramificazioni od impregnazioni. Da qualche indizio parrebbe potersi ritenere che la mineralizzazione abbia talora interessato anche la massa incassante.

II.

I minerali metallici finora bene accertati nel giacimento di Val Soana sono i vari solfo-antimoniti di cui ci occuperemo in seguito e la *pirite*.

Sulla fede dei primi esploratori del giacimento vari autori e parecchie pubblicazioni ufficiali hanno registrato la presenza della stibina; anzi si ritenne che questo fosse il minerale principale se non unico del giacimento.

Contribuì certo a creare quest'erronea credenza il minerale a struttura fibrosa che descriveremo, e che realmente non è determinabile per un solfo-antimonito senza un'analisi

La stibina non compare forse che molto raramente in esilissimi aciculi dentro alle geodi di cristalli di quarzo; la scarsità del materiale trovato e la sua estrema tenuità non mi permisero di accertare la vera natura di tali aciculi, tale essendo del resto anche l'abito della jamesonite.

I solfo-antimoniti e la *pirite* per quanto indubbiamente appartengano al medesimo giacimento non sono ancora stati incontrati commisti ma sempre in lenti, distinte ed abbastanza nettamente separate. Mi è pure stato affermato che insieme colla pirite si trovi

delle calcopiriti, ma sebbene la cosa appaia probabile, non mi fu mostrato alcun campione autentico di tal minerale, nè io ne rinvenni alcuno.

Non è improbabile che un altro dei minerali del giacimento sia la *galena*. Non la incontrai in posto nei lavori recenti, ma la rinvenni commista colla pirite in alcuni vecchi depositi di minerale abbattuto da molti anni; inoltre alcuni chilometri a valle, presso il capoluogo di Campiglia, ho osservato dei ciottoli di pegmatite filoniana con grossi cristalli di galena.

In molti punti dell'affioramento, oltre la limonite che arrossa la roccia e forma il brucione ocraceo, si notano efflorescenze giallognole di *valentinite*, dovute all'ossidazione dei minerali d'antimonio.

Due soltanto fra i solfo-antimoniti del giacimento sono riconoscibili e determinabili: quello a cui assegniamo il nome provvisorio di jamesonite, sebbene sia un solfo-antimonito di piombo e ferro, ed un fahlerz. Nelle masse compatte di minerale venuto a giorno nei lavori di esplorazione intrapresi, si notano però anche delle parti aventi caratteri ben diversi dai due minerali sovra accennati, ma che finora è stato impossibile di isolare e determinare. Del miscuglio di minerali esistono parecchie analisi che hanno accertato la presenza del piombo in proporzione quasi uguale all'antimonio; del ferro, del rame e dell'argento in quantità variabili, ma notevolmente inferiori a quella dei due componenti prima nominati.

Jamesonite (?)

Uno solo finora dei minerali del giacimento si presenta in quantità sufficientemente grandi, assolutamente omogenee, tali da permettere una analisi ed una esatta determinazione dei principali caratteri.

Tale minerale è in masserelle di color grigio acciajo, a struttura così finamente fibrosa che le sue fratture nel senso parallelo alle fibre hanno splendore sericeo molto spiccato. Le fibre sebbene finissime hanno sezione prismatica quadrangolare, ed al microscopio

si vedono luccicare le loro faccie, assai splendenti sebbene non perfette; sembra da certi particolari riflessi che esista una sfaldatura pinacoidale o piramidale. Durezza fra 2 e 3. Il peso specifico è di 5.48.

Il dott. Alfredo Lotti, direttore dell'officina metallurgica di Bormettes (Francia), a cui ho inviato alcuni campioni di minerale raccolto da me, e scelto accuratamente, in modo da non presentare alcuna visibile impurità, me ne ha comunicato la seguente analisi:

S	21.27	
Sb	34.22	13.51
Pb	40.21	6.20
Cu	0.25	
Fe	3.62	2.07
Ag	0.0579	
Au	0.0001	
	99.6280	21.78

Le cifre scritte accanto alle percentuali dello Sb, del Pb e del Fe, rappresentano le quantità teoriche di solfo occorrenti a costituire i solfuri Sb_2S_3, PbS e FeS. La cifra totale teorica è vicina a quella trovata coll'analisi, ma la supera, ciò che basta a confermare la supposizione che il ferro non sia contenuto nel minerale allo stato di pirite, ma solo di mono-solfuro e quindi combinato coll'antimonio.

La composizione risultante dall'analisi del Lotti, se si trascura la lievissima quantità di rame, coincide quasi del tutto esattamente con quella di alcune jamesoniti, e segnatamente con quella della jamesonite di Wiltau nel Tirolo (I), descritta dal Pichler [1]; di Valencia de Alcantara (II) nell'Estremadura (Spagna), analizzata da Schaffgotsch [2] e di Cornovaglia (Inghilterra) (III), analizzata dal Rose. Per facilitare il confronto riporto le citate analisi [3]:

[1] Tschermak Mitth., 1887, pag. 355.
[2] Poggendorff Ann., 1836, Vol. 38, pag. 403.
[3] Vedi Hintze, *Handbuch der Mineralogie*, I Bd., pag. 1031-32.

	I	II	III
S	21.66	21.78	22.15
Sb	34.02	33.62	34.40
Pb	40.39	39.97	40.75
Cu			0.13
Fe	3.43	3.63	2.30
Zn		0.42	
As	0.39		

Le differenze nella composizione sono veramente minime; i caratteri fisici concordano con quelli della jamesonite; lo stesso abito cristallino per quanto se ne può conoscere, ricorda quello di detto minerale, per cui sarebbe più che giustificato classificare sotto tale nome il minerale di Val Soana.

Però la stessa concordanza veramente straordinaria della composizione dei quattro minerali suggerisce un'obbiezione. La costante presenza del ferro in molte cosidette jamesoniti deve sempre attribuirsi ad impurità? L'analogia dell'abito cristallino non avrebbe forse fatto assegnare alle jamesoniti od eteromorfiti determinabili cristallograficamente, un altro minerale affine soltanto nell'aspetto e diverso nella composizione?

Nel nostro minerale nulla lascia supporre la miscela con un solfuro di ferro, nè l'accurato esame, nè la proporzione di solfo data dall'analisi. Il ferro deve perciò trovarsi allo stato di solfo-antimoniuro, della composizione della berthierite ($Fe\,Sb_2\,S_4$).

Se si calcola quanto antimonio e quanto solfo debbono essere combinati ai 3.62 di ferro dati dall'analisi si giunge al risultato seguente:

Fe	3.62
Sb	15.48
S	8.28
	27.28

La cifra 27.28 rappresenterebbe la percentuale di berthierite nella composizione del minerale. Trascurando le minime quantità di

rame, argento ed oro, rimarrebbero le seguenti quantità residue che costituiscono certamente un solfo antimonito di piombo.

Pb	40. 21
Sb	18. 74
S	12. 99
	71. 94

La composizione centesimale di questo solfosale sarebbe:

Pb	55. 85
Sb	25. 929
S	18. 042
	99. 811

Ora questa non è se non la composizione della Boulangerite della formola $Pb_5\ Sb_4\ S_{11}$, cioè:

Pb	55. 42
Sb	25. 69
S	18. 89
	100. 00

La leggerissima differenza è dovuta alla già notata deficienza dello solfo che si è fatta pesare tutta sul composto di piombo, essendosi col calcolo ricostituita l'esatta composizione centesimale di quello di ferro.

Appare dunque luminosamente provato che il nostro minerale consta o di una intima miscela o di una combinazione dei due solfo-antimoniti della boulangerite e della berthierite, nella proporzione di 71. 94 per cento della prima e di 27. 28 per cento della seconda.

Il peso specifico 5. 48, non è sensibilmente differente da quello di un miscuglio di berthierite (D = 3.9 — 4 3) e boulangerite (5.8 — 6.2).

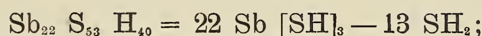
Se mediante il peso molecolare dei due singoli minerali si cerca a quale rapporto di molecole corrisponda detta proporzione, si trova molto esattamente la relazione di 3 molecole di boulangerite a 5 di

berthierite, rapporto semplice abbastanza e favorevole all'ipotesi di una combinazione piuttosto che a quello di una miscela. La composizione centesimale 5 ($Fe\,Sb_2\,S_4$). 3 ($Pb_5\,Sb_4\,S_{11}$) sarebbe la seguente:

S	21.89
Sb	34.24
Pb	40.22
Fe	3.64
	99.99

la quale, come si vede, coincide esattamente tanto con quella del minerale di Val Soana, quanto del Tirolo e dell' Estremadura, e si discosta pochissimo dall' inglese.

Certamente la formola dell'ipotetico minerale, del gruppo dei solfosali intermediarii, ha un aspetto molto complicato perchè dovrebbe scriversi ($Fe\,Pb_3)_5\,Sb_{22}\,S_{53}$, corrispondente al solfoacido



$$Sb_{22}\,S_{53}\,H_{40} = 22\,Sb\,[SH]_3 - 13\,SH_2;$$

il quale solfoacido però non è poi così lontano come i suoi esponenti molto elevati farebbero parere, dal solfoacido intermedio



$$Sb_2\,S_5\,H_4 = 2\,Sb\,(SH)_3 - SH_2.$$

Basta infatti da 11 molecole di tale acido sottrarre 2 molecole di SH_2 per avere il nostro acido Piuttosto che la composizione del solfosale è veramente insolita l'associazione in un unico composto solforato del ferro e del piombo e questa circostanza congiunta colla imperfetta conoscenza della forma cristallina, fa sì che ci asteniamo dal proporre un nome per la presunta nuova specie minerale, che al massimo potrebbe prendere il nome provvisorio di *jamesonite ferrifera.* Gli esempi di associazioni regolari cristalline e di accrescimenti paralleli sono troppo frequenti e famigliari a chi si occupa dell'indagine microscopica dei minerali e delle roccie, perchè non sia più che legittimo il sospetto che analoghi fatti si verifichino anche pei composti solforati metallici opachi.

Tetraedrite.

L'altro minerale che compare ordinariamente associato al precedente è un fahlerz. Si trova in grani anche discretamente grossi, senza forma cristallina esterna; mostra la solita frattura irregolare, di un grigio brillante se fresca, giallognola e spesso anche iridescente se l'alterazione all'aria è incipiente o progredita. Caratteristica la sua durezza superiore a 3, e la sua fragilità. Non è stato finora possibile trovare delle masse sufficientemente grandi del minerale, così puro da poter fare un' analisi attendibile per un minerale in genere tanto complesso.

L'analisi qualitativa ha però provato la presenza del rame e dell'argento, escludendo quella del piombo. In quanto all'argento si è potuto provare qualche cosa di più. Un saggio per argento di un campione industriale del minerale fatto dall'ing. Aichino nel laboratorio dell'Ufficio Geologico, ha dato un tenore del 7 per mille. Siccome si trattava di una miscela di jamesonite e di fahlerz, nonchè di sostanze lapidee, specialmente quarzo, così è certo che il fahlerz ha una notevole ricchezza in argento. Ed alla presenza palese o no del fahlerz ritengo sia da attribuirsi il costante tenore in argento che hanno dato al saggio tutte le analisi industriali del minerale della Val Soana oscillante fra 300 grammi e 7 kg. per tonnellata.

Lo stesso tenue tenore in rame ed argento della jamesonite analizzata dal Lotti, si deve ragionevolmente attribuire a piccole quantità di fahlerz così intimamente commiste da riuscire invisibili.

Anzi un'analisi di materiale presunto sterile ha dato ancora un tenore di 120 gr. di argento per tonnellata. È certo quindi che si tratta di un fahlerz antimonioso o tetraedrite, notevolmente argentifero.

III.

La scoperta del giacimento del Rancio, contrariamente a quanto farebbe supporre la sua estensione notevole, è di data relativamente recente. Il Robilant non ne fa parola. Il Barelli nel suo *Catalogo*, ecc., pag. 84, ricorda un' « argilla magnesifera, argentifera della regione detta del *Ranchio* » ed un ferro solforato con indizi di argento e d'oro, della montagna *Tanzone*, posta fra l'Azaria ed il Rancio. Entrambe le indicazioni si riferiscono senza alcun dubbio, a minerali più o meno alterati provenienti dal « *brucione* » del giacimento. Di antimonio però non il menomo accenno. Il primo appare nell'opera del Jervis [1], in cui la scoperta del minerale antimonifero è attribuita a ricerche praticate nel 1869; sono nominate le tre località del Rancio, Tansone ed Azaria, e con molto acume al minerale antimonifero si dà dubitativamente il nome di *Zinckenite?* o *Stibina*, prova che fino d'allora si era riconosciuta la presenza del piombo.

Il Baretti nella sua « Geologia della provincia di Torino » (pag. 659) riproduce con leggere varianti le notizie precedenti.

Non è improbabile però che in epoche remote il giacimento sia stato lavorato. Ne sarebbe indizio la professione dell'argentiere, tradizionale negli abitanti dell'alta Valle Soana, e la cui origine non è facilmente spiegabile altrimenti che colla presenza di miniere di argento lavorate anticamente e che fecero rivolgere gli uomini del paese a tale professione. Finora però tracce positive di lavorazioni antichissime non sono state scoperte.

Il giacimento del Rancio è essenzialmente di solfo-antimoniti e non di stibina; rientra perciò in una categoria di giacimenti, la cui presenza non solo è nota, ma è addirittura caratteristica per l'ellissoide gneissico del Gran Paradiso. Difatti documenti, descrizioni antiche e moderne, avanzi di lavori ed esplorazioni recenti provano

---

[1] *I tesori sotterranei dell'Italia*, parte 1ª: *Le Alpi*. Torino, 1873, pag. 76.

esservi state in altri tempi dentro al perimetro dell'elissoide miniere di argento e di galena argentifera, e miniere di ferro in attività; in tutte o quasi tutte queste miniere è citata pure la presenza del rame grigio o panabase o fahlerz. Disgraziatamente di molte di queste miniere, poste per la massima parte a considerevole elevazione, fra i 2000 e 3000 metri sul mare, non si conosce più l'ubicazione, ma da quelle che ancora si rintracciano e da quelle poche esplorate recentemente si ha la prova che si trattava di un complesso di giacimenti di un tipo unico: filoni a ganga di quarzo e di siderite, contenenti pirite, oligisto, forse anche galena, e sempre del rame grigio ed altri solfo-antimoniti. Qualche autore ricorda anche una « galena grigio-acciaio » che può essere benissimo la nostra jamesonite e la *bournonite*, alla cui composizione si avvicina la miscela di jamesonite e di fahlerz, e che del resto può trovarsi pure quale minerale autonomo cogli altri solfo-antimoniti. A seconda dell'abbondanza maggiore o minore di uno dei vari minerali citati si sono coltivati i giacimenti ora per ferro, ora per argento, e talora anche per rame o per piombo.

Più spesso ricordate sono varie località della Valle Grande di Lanzo come Sagnasse, Unghiasse, le falde della Levanna presso Forno Alpi Graje, la miniera del Torrione sopra Groscavallo, note tutte come miniere di ferro; quali miniere di argento si ritengono invece la Cocagna e la Bellagarda sui monti intorno a Ceresole Reale; anche qui però la ganga è siderite [1]. Tradizioni e documenti medievali par-

[1] Il fahlerz di questi giacimenti è stato analizzato e contiene oltre al rame, una notevole quantità di mercurio. Ecco un'analisi inedita del minerale di Bellagarda (Ceresole Reale), gentilmente comunicatami dall'autore, il chiarissimo prof. Mario Zecchini, direttore della Stazione Agraria di Torino:

S	20.60
Sb	27.90
As	0.84
Bi	tracce
Cu	32.76
Hg	13.71
Ag	1.51
Fe	1.46
Zn	0.38
Pb	tracce
Resid. insol.	0.18
	99.34

lano pure di miniere d'argento nella valle di Cogne, nel vallone di Valeille, vale a dire abbastanza vicine all'alta Valle Soana. Anzi dal poco che si può desumere dalle antiche notizie, e dalla posizione della miniera, pare che le condizioni di giacitura fossero analoghe, se non identiche a quelle che abbiamo descritte.

Tutti questi giacimenti sono di tipo filoniano. Nelle valli di Lanzo e dell'Orco i filoni principali tagliano nettamente la stratificazione dello gneiss ghiandone e granitoide che attraversano.

Nelle valli di Soana e di Cogne invece, come sembrano provare le apofisi che abbiamo descritto, si tratterebbe di filoni strati contenuti in una formazione di gneiss minuti di natura ed origine diversa dallo gneiss-ghiandone in cui sono racchiusi. Data anzi la poca estensione dei lavori finora praticati nel giacimento, non escludo nemmeno che possa verificarsi un caso analogo a quello descritto dal Barelli per la miniera di Cocagna presso Ceresole Reale, in cui il filone ha comune la direzione colla roccia incassante, ma è molto più fortemente inclinato che non la stratificazione di quest'ultima.

I caratteri generali di questa formazione filoniana lasciano in dubbio a quali dei tipi di giacimenti filoniani si possa paragonare. Se si pon mente dell'abbondanza della siderite che la caratterizza nella parte S.W dell'ellissoide (valli di Lanzo e dell'Orco) potrebbe ascriversi al tipo dei filoni sideritici (*Spatheisenerz formation*, Beck), nei quali, com'è noto, compaiono subordinatamente anche dei solfuri metallici e dei solfoantimoniti. Se invece si considerano gli altri caratteri si sarebbe portati ad assegnare i giacimenti ai due tipi molto vicini dei filoni quarzosi aurifero antimoniferi (*antimonige Goldquarz-formation*, Beck) o dei filoni quarzosi antimoniferi (*quarzige Antimon-formation*).

Una ragione mi farebbe inclinare per il primo di questi due ultimi tipi. È noto che tutti i fiumi e torrenti che scendono dal gruppo del Gran Paradiso, ed in special modo dalla sua parte meridionale trascinano sulle loro acque pagliette d'oro. Più di tutti ne è ricco l'Orco, il cui nome dialettale è l'*Acqua d'Or*. Si tratta naturalmente d'una ric-

chezza relativa, ma è tale che fino a non molto tempo fa esistevano ancora individui che traevano la loro magra sussistenza lavando le sabbie del fiume. L'origine di quest'oro è sempre rimasta un po' enigmatica, perchè finora nella massa gneissica del Gran Paradiso non è stato trovato alcun filone aurifero paragonabile a quelli del Monte Rosa od anche della valle di Challand. Come si vede dall'analisi del Lotti, e come risulta da varie altre ricerche, v'ha un sensibile tenore in oro nei minerali antimoniferi che si sono analizzati, non tale da assumere, da quanto si conosca, importanza industriale, ma sufficiente a spiegare la presenza dell'oro nelle alluvioni.

Roma, dicembre 1902.

ALFONSO COSSA.

Fra il generale rimpianto, il mattino del 23 ottobre 1902 cessava di vivere inaspettatamente in Torino il comm. Alfonso Cossa, membro del R. Comitato geologico italiano.

Nato a Milano nel 1833, si laureò in medicina nella R. Università di Pavia. Percorse una brillante carriera ed era da ultimo Direttore della R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.

La sua memoria ebbe in modo affatto particolare largo e spontaneo tributo di riverente affetto e di ammirazione fra i cultori delle scienze chimiche e mineralogiche e della petrografia.

Inseriamo qui di seguito uno scritto dell'ing. E. Mattirolo, che specialmente ricorda l'opera e le benemerenze dell'insigne scienziato verso la nostra istituzione e verso la mineralogia italiana.

La Direzione.

Estratto dalla " Rassegna Mineraria „ Vol. XVII, N. 13, pag. 227.
Torino, 1° Novembre 1902.

Triste e dolorosa impressione produsse la morte, quasi improvvisa, avvenuta il mattino del 23 scorso ottobre del

Prof ALFONSO COSSA

ben noto pei suoi alti meriti e grande attività scientifica, Direttore della Regia Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri in Torino.

Ebbe i natali in Milano nel 1833 ; si laureò in medicina nell'Università di Pavia, mostrando fin da studente particolare predilezione per la chimica, della quale divenne valente cultore ; ed iniziò la carriera scientifica come aiuto alla cattedra di chimica generale in quella Università.

Fu poi Direttore dell'Istituto Tecnico di Pavia ed in seguito di quello di Udine.

Nel 1871 fu chiamato alla Direzione della R. Stazione Agraria di Torino e venne poi nominato professore di chimica generale e quindi di chimica mineraria ; questo corso s'iniziava allora presso il R. Museo Industriale Italiano in Torino.

Nel 1882, succedendo ad Ascanio Sobrero, decoro della chimica italiana, ebbe la cattedra di chimica docimastica nella

R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino, in un colla Direzione dell'annesso laboratorio e fù poco dopo nominato Direttore della scuola stessa.

I primi suoi lavori importanti riferivansi specialmente alla chimica applicata all'agraria ed alla fisiologia vegetale.

In seguito, spintovi anche dagli illustri amici suoi Sella e Gastaldi, membri del R. Comitato Geologico, del quale pure il Cossa venne poi eletto membro, si dedicò a studi di chimica mineralogica e petrografica e ad osservazioni petrografiche. Si può anzi dire che il Cossa sia stato l'iniziatore degli studi petrografici in Italia, ed, in seguito a voto del Comitato, ebbe incarico dal R. Ufficio Geologico, che lo aiutò con sussidi materiali e di personale, di intraprendere lo studio delle roccie italiane. I principali risultati dei suoi lavori a questo riguardo, sotto il titolo « Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia » si trovano riuniti in grosso volume edito dalla R. Stazione Agraria sperimentale di Torino, nel 1881.

In quell'anno alla Esposizione Geologica ch'ebbe luogo in Bologna, in occasione della 2ª Sezione del Congresso Geologico Internazionale, il Cossa presentava ordinata e classificata una ampia collezione di roccie raccolte dagli ingegneri del Corpo Reale delle Miniere, accompagnata, oltrechè da importanti osservazioni e studi, da poco meno di 2000 sezioni sottili per l'esame microscopico e da circa 800 sezioni in grande formato, aventi anche più di un decimetro quadrato di superficie, per quello macroscopico, che destarono grande interesse e dimostrarono a qual grado avesse egli saputo far giungere nel suo laboratorio la tecnica della preparazione delle sezioni di roccie.

Al suo laboratorio, oltrechè i privati, ricorreva il Corpo Reale delle Miniere per quei saggi ed analisi che potevano occorrergli e che divenivano man mano più numerosi; tanto che Egli stesso pure offrendo sempre l'opera sua disinteressata ed efficace, facendo rilevare la convenienza che avrebbe il Governo a disporre di un proprio laboratorio pei saggi ed analisi d'indole mineraria e petrografica, promosse l'istituzione in Roma di un laboratorio chimico-petrografico presso il R. Ufficio Geologico, laboratorio che ad onta degli scarsi mezzi e limitato personale di cui poteva disporre l'Ufficio, venne iniziato fin dal 1889.

Numerosi sono i lavori scientifici che lascia il Cossa e clas-

siche restano le sue ricerche sopra la diffusione e le proprietà di alcuni elementi rari nei minerali ed i suoi studi sui composti ammoniacali e derivati del platino. Ultimamente scrisse anche un manualetto di elettrochimica, ed attualmente aveva ripreso le sue indagini su alcuni composti degli ossidi rari della cerite.

Le sue elevate lezioni, che con amore curava in modo speciale e variava ogni anno, furono sempre improntate a grande chiarezza e modernità scientifica; molti furono i suoi allievi.

Nella sua lunga carriera ebbe a disimpegnare numerosi e difficili incarichi; fece parte di molte Commissioni tecniche governative e fu membro del Consiglio Superiore dell'Istruzione Pubblica.

I suoi meriti furono riconosciuti con numerose onorificenze; i principali istituti scientifici italiani ed esteri si onorarono di annoverarlo fra i proprî membri, ed era Presidente della Reale Accademia delle Scienze di Torino.

Ed ora, mentre era sua intenzione di ritirarsi fra pochi mesi dall'insegnamento e dalla vita pubblica, pur non volendo lasciare le sue ricerche di laboratorio; mentre ritenevasi ch'Egli sarebbe stato presto assunto agli onori del Senato; mentre i suoi colleghi, collaboratori, discepoli, amici ed ammiratori si apprestavano ad attestargli la loro stima ed affetto, col festeggiarlo nel prossimo anno in occasione del suo settantesimo anno di età, scompare questa eletta intelligenza, questo valente ed onesto lavoratore che spese la sua vita in prò della scienza.

E. Mattirolo.

Torino — Tip. G. U. Cassone succ. G. Candeletti, via della Zecca, 11.

Cenno sull'opera di Alfonso Cossa in rapporto al R. Comitato ed al R. Ufficio geologico.

Alla operosità, alla non comune versatilità dell'ingegno di ALFONSO COSSA, alle sue doti quale uomo, quale maestro, quale scienziato, al suo cuore ed alla sua mente, parecchi già hanno tributato omaggio ed altri ancora ne diranno, commemorandolo, nella R. Scuola di applicazione per gl'ingegneri in Torino, della quale era direttore, nella Accademia reale delle scienze di Torino, che presiedeva, ed in altre comunità scientifiche di cui faceva parte.

Furono ricordate molte delle importanti ed estese ricerche cui EGLI attese, riguardanti la fisiologia vegetale, la chimica agraria, mineralogica, mineraria, docimastica e la petrografia; furono messi specialmente in evidenza i principali risultati dei suoi studi di chimica teoretica, fra cui emergono quelli magistralmente condotti sulle basi ammoniacali del platino che lo portarono alla scoperta della *platosemiammina* che fu chiamata *base del Cossa*; si disse dei suoi meriti come lavoratore tenace, come investigatore minuto e coscienzioso, come insegnante efficacissimo, come conferenziere erudito e brillante; si notarono le sue qualità di scrittore sobrio e preciso, di biografo fedele ed imparziale, il suo amore per la famiglia, gli amici, i discepoli, per le lettere, per l'alpinismo [1].

---

[1] Sono a mia conoscenza le seguenti commemorazioni di ALFONSO COSSA:
E. D'OVIDIO, *Parole pronunciate ai funerali del Presidente A. Cossa.* (Accademia reale delle scienze di Torino. Adunanza del 16 novembre 1902).
E. MATTIROLO, *Cenno necrologico del prof. Alfonso Cossa.* (Rassegna mineraria, Vol. XVII, n. 13, pag. 227. Torino 1° novembre 1902).
M. ZECCHINI, *Alfonso Cossa.* (La chimica industriale. Anno IV, n. 21, pag. 321. Torino, 1° novembre 1902).
A. PICCINI, *Commemorazione del socio prof. Alfonso Cossa.* (Rend. R. Accademia dei Lincei, Vol. XI, 2° semestre, serie 5ª, fasc. 9°, Roma 2 novembre 1902).
L. GABBA, *Alfonso Cossa. Commemorazione.* (Annuario della Società chimica di Milano, Vol. VIII, fasc. V e VI, pag. 184. Seduta dell'8 novembre 1902).
Anonimo, *Il prof. Alfonso Cossa.* (L'Illustrazione Italiana. Anno XXIX, n. 46. 16 novembre 1902).
M. ZECCHINI, *Alfonso Cossa. Cenno biografico.* (Annali della R. Accademia di agricoltura di Torino, Vol. XLV. Adunanza del 30 novembre 1902).
E. D'OVIDIO, *Commemorazione del prof. Alfonso Cossa.* (Verbale della 2ª assemblea ordinaria dei delegati del Club alpino italiano del 28 dicembre 1902. Rivista mensile del C. A. I., Vol. XXI, n. 12, pag. 446. Torino, 31 dicembre 1902).
Questo scritto era già composto in bozze quando mi pervennero le due seguenti necrologie:
I. GUARESCHI, *Alfonso Cossa. Commemorazione.* (Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino, Serie II, tomo LIII. Adunanza dell'8 marzo 1903).
E. D'OVIDIO, *Necrologio di Alfonso Cossa ed elenco delle sue pubblicazioni.* (Annuario della R. Scuola d'applicazione per gl'ingegneri in Torino, 1903).

Pur ripetendo alcunchè del già detto, è pertanto mio intendimento di sommariamente accennare in questo *Bollettino* all'opera efficacissima del Cossa ed alle sue benemerenze in quanto riflettono il R. Comitato e l'Ufficio geologico, senza entrare in minuti particolari sulle sue numerose pubblicazioni, le quali specialmente si riferiscono alla chimica mineralogica ed alla petrografia, che non è il caso di analizzare in poche pagine e di cui la massima parte furono dal Cossa radunate nel suo volume intitolato: *Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia* [1].

Già molto favorevolmente conosciuto per pregevoli lavori specialmente di indole chimica, accompagnati da osservazioni petrografiche su minerali e roccie, il Cossa fu dal Ministro di agricoltura, industria e commercio chiamato nel gennaio 1879 a far parte del R. Comitato geologico e fu il solo particolarmente studioso della chimica minerale e della petrografia, ch'abbia appartenuto al chiaro Consesso.

Tale nomina fu sprone al Cossa a maggiormente perseverare negli studi litologici. Egli, attratto dal loro fascino, quale direttore della R. Stazione agraria di Torino, li aveva intrapresi, intuendo come per ben conoscere la natura delle terre coltivabili, fosse indispensabile avere esatta nozione delle roccie dal cui disfacimento esse provengono.

E fin dall'inizio, mentre da noi niuno ancora vi ricorreva, comprese di quale potente aiuto fosse nello studio delle roccie l'osservazione microscopica associata all'esame chimico, ed intraprese lo studio della petrografia, scienza sorta allora e che specialmente in Germania si sviluppava e si diffondeva con rapidissimo progresso, principalmente per opera dello Zirkel e del Rosenbusch, col quale ultimo il Cossa entrò ben presto in amichevoli rapporti.

A Lui deve pertanto attribuirsi il merito d'aver iniziato gli studi petrografici in Italia.

E mette conto ricordare com'Egli, valendosi dapprima del movimento annesso al tavolo d'una vecchia macchina a cucire, abbia dovuto superare ostacoli per riuscire alla preparazione delle sezioni sottili, essendo in allora la tecnica relativa poco nota ed ai suoi primordi.

I suoi primi prodotti naturalmente riuscirono imperfetti; ma in breve, migliorati i mezzi di preparazione, seppe ottenere più di quanto in allora generalmente si otteneva.

Egli fornì il suo laboratorio di un piccolo motore a gas, ed oltre i soliti apparecchi comunemente in uso per preparare il materiale per lo studio petrografico, su disegno e sotto la direzione del Berruti, venne per Lui costruita

---

[1] R. Stazione agraria sperimentale di Torino, 1881.

una sega speciale che gli permise di ottenere grandi preparati da esaminarsi alla lente per avere con sezioni, anche in diverse direzioni, un'adeguata idea della struttura complessiva della roccia, struttura che ben sovente non riesce pienamente palese al semplice esame dei campioni di roccie anche levigati, od a quello di piccole lamine sottili.

E per dimostrare a qual grado nel suo laboratorio fosse giunta la tecnica del taglio delle roccie in sezioni sottili, ricorderò due di queste aventi forse più di due decimetri quadrati di superficie, l'una di sienite della Balma, l'altra di granito di Alzo, roccie dure ed in lastra sottile fragilissime, che il Sella volle figurassero all'Esposizione industriale di Biella nel 1882 e che destarono ammirazione per la difficoltà vinta nella loro esecuzione [1].

Nel marzo 1879 il R. Comitato geologico affidava al Cossa l'incarico di determinare ed eseguire ricerche sui campioni di roccie che, a corredo della Carta geologica d'Italia, venivano raccolti dai membri del Comitato stesso, dagli ingegneri geologi del Corpo Reale delle miniere e da altri geologi, e gli diede come aiuto un ingegnere di detto Corpo che, funzionando anche da assistente alla cattedra di chimica mineraria nel R. Museo Industriale della quale il Cossa fu il primo titolare, stette con lui poco meno di nove anni.

Il Cossa che già disponeva di qualche materiale, concepì in quel tempo l'idea di formare una collezione petrografica in cui ogni esemplare di roccia fosse accompagnato dalle sezioni sottili in piccolo formato occorrenti al suo esame microscopico e, ove ne fosse caso, da una o più sezioni in grande formato, su lastre di vetro di 70 centimetri quadrati di superficie.

Ogni campione che perveniva al laboratorio era elencato e registrato e, dopo un esame sommario preliminare, accompagnato dalle relative preparazioni sottili, veniva posto nella collezione, il cui scopo precipuo era quello di fornire il materiale da studiarsi e di conservarlo poi quale documento e per controllo dello studio eseguito su di esso.

In tempo relativamente assai breve potè così essere formata la collezione, che nel settembre del 1881 figurò alla riuscitissima esposizione geologica tenutasi a Bologna durante il 2° Congresso geologico internazionale, al quale parteciparono i più eminenti geologi del mondo intiero.

In quell'epoca la collezione divisa in 27 gruppi, contava oltre 1800 sezioni in piccolo formato e 750 in grande, riferentisi a 900 esemplari di roccie all'incirca.

---

[1] A tal proposito credo doveroso citare qui il nome oscuro del modesto inserviente Tommaso Ostellino morto nel 1898, che, abile quanto onesto e laborioso, mirabilmente coadiuvò il Cossa quale preparatore.

Una parte di questi erano stati studiati petrograficamente e non pochi anche chimicamente; quasi tutti poi erano determinati.

Ma in seguito essendo il Cossa dalla Stazione agraria passato alla Regia Scuola di applicazione per gl'ingegneri, succedendo in essa al Sobrero ritirâtosi allora dall'insegnamento, altre cure lo distrassero dagli studi petrografici e dalla collezione, la quale riesposta nel padiglione del Ministero dell'agricoltura all'Esposizione nazionale di Torino nel 1884 appariva, relativamente, di poco aumentata. Nè si aumentò di poi. Il Cossa essendo stato, in seguito alla morte del Curioni, nominato direttore della Scuola, era da troppe occupazioni assorbito; intanto la sua mente si rivolse particolarmente ad un nuovo ordine d'idee che lo portava di preferenza a ricerche teoretiche e, per continuare la collezione, gli venne a mancare il personale all'uopo addestrato.

Ma il Cossa amava la sua collezione, che aveva fatta disporre in un vasto ambiente vicino al suo laboratorio e ricordo che avendogliela, ufficiosamente e ripetutamente, qualche membro del Comitato richiesta perchè fosse messa a far parte delle raccolte del R. Ufficio geologico in Roma, Egli sempre rispose che Lui vivo, non se ne sarebbe mai staccato.

Ed ora il R. Comitato geologico e la R. Stazione agraria di Torino, che per i mezzi forniti al Cossa potrebbero forse vantare qualche diritto sulla proprietà della collezione, non è dubbio che a questo diritto rinuncieranno, plaudendo all'idea sorta fra i professori della Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino, che la collezione del Cossa rimanga a quell'Istituto degnamente disposta in ambiente speciale al Cossa intitolato, facente un tutto colla insigne raccolta di minerali e roccie di cui il Sella dapprima, il Gastaldi di poi, dotarono la Scuola di Torino.

E se anche per i progressi raggiunti in questi anni dalla petrografia, quella collezione, può non presentare più grande interesse per la continuazione dell'esame micrografico delle roccie italiane, essa rimarrà pur sempre prezioso cimelio per la storia della petrografia in Italia.

A più riprese, e notevolmente nel 1887, nelle sedute del R. Comitato geologico, il Cossa, notando come col progredire dei lavori del rilevamento geologico aumentavano continuamente, oltre alle ricerche chimiche, quelle petrografiche, pur offrendo sempre la preziosa opera sua, aveva fatto rilevare la convenienza che l'Ufficio geologico disponesse di un proprio laboratorio chimico-petrografico, così per gli studi occorrenti alla formazione della Carta geologica d'Italia o per risolvere questioni geologico-tecniche, come per quei saggi ed analisi di minerali metalliferi, combustibili e materiali vari che dal R. Corpo delle miniere venivano richiesti al suo laboratorio e che pure andavano man mano crescendo in numero.

All'attuazione di tale progetto contrastava la deficienza dei mezzi e di un locale opportuno; ma nel 1888 per impulso del Giordano, allora Ispettore-capo delle miniere, si deliberò di eseguirlo pur limitandone l'impianto, come volevano le esigenze finanziarie. Così, promosso principalmente dal Cossa, venne tosto iniziato e, sul finire del 1889, l'Ufficio geologico fu dotato di un proprio laboratorio che, pur molto modesto, può tuttavia corrispondere ai suoi principali bisogni ed è a sperare possa un giorno pigliare quello sviluppo che sarebbe desiderabile e pur anco necessario.

Anche restringendoci a considerare l'opera del Cossa nei suoi lavori attinenti alla chimica mineralogica ed alla petrografia, dobbiamo ammirare oltrechè la grande attività, la vastità del campo in cui si svolsero i suoi studi, ricchi di ricerche originali e nei quali vien posta in luce larga messe di fatti importantissimi.

Dalle semplici analisi chimiche e comuni osservazioni microscopiche per determinare minerali e roccie, il Cossa passa a ricerche su elementi rari in natura, rintracciandoli per primo nelle nostre roccie e minerali, ed accenna alla diffusione di alcuni di essi; tenta ed ottiene la produzione per sintesi d'una specie mineralogica, la *Sellaite* scoperta dallo Struever e con questa ed altre ricerche, entra nel campo della mineralogia e geologia sperimentali, sulle quali fondatamente possono trovar base molte teorie geologiche; prova ed applica nel suo laboratorio alla chimica mineralogica ed a saggi minerari, i nuovi metodi ed i nuovi apparecchi.

Alcuni di questi suoi lavori basterebbero a conferirgli un posto elevato fra i cultori delle scienze chimiche applicate alla mineralogia ed alla litologia; e se talune sue ricerche d'indole specialmente petrografica, possono ora apparire meno complete, occorre riferirsi all'epoca in cui vennero eseguite e tener conto dei rapidissimi progressi fatti dalla petrografia e dalla sua tecnica per cui si semplificarono molte indagini e determinazioni, rendendone attuabili alcune che forse in allora non sembrava logico sperare possibili.

Ai relativamente numerosi elementi già accertati nei materiali eruttivi, nelle efflorescenze delle fumarole e nell'allume dell'isola Vulcano, che già avevano attratta l'attenzione di molti dotti a cominciare dallo Spallanzani, altri ne aggiunse, parecchi dei quali non prima avvertiti nelle emanazioni vulcaniche, fra cui il cesio ed il rubidio ed infine nel 1897 annunziava d'avervi rinvenuto anche il tellurio.

Ed ancora nei prodotti delle fumarole di Vulcano trovò una specie mineralogica nuova, un fluosilicato potassico cristallizzato che, dall'antico nome della isola, chiamò *Hieratite*.

Il Gastaldi e lo Struever in tre diversi punti delle Alpi ed in un oggetto litico d'etá remota raccolto presso Torino, notarono minerali prima d'allora non

incontrati nel nostro paese e, quelli alpini, analizzati dal Cossa, furono riguardati l'uno come un'onkosite e due come rappresentanti una varietá sodica di essa prossima all'eufillite, o meglio, una varietá di paragonite come venne poi classificata dal Dana e che chi scrive, insieme all'onkosite, ebbe poi a riscontrare molto diffusa nelle Alpi specialmente nelle grandi zone di calcescisti.

Il Gastaldi osservando che per caratteri esterni e proprietá fisiche non poteva riferire il minerale alla eufillite, od alla paragonite, od alla pregrattite e notando come le analisi del Cossa mettevano in evidenza una varietá di onkosite che differiva da quella giá nota per la composizione, credette dover riguardare il minerale come una specie nuova, cui impose il nome di *Cossaite*, dedicandola all'amico suo, riconoscente del valido aiuto che questi gli porgeva nella classificazione delle roccie e dei minerali del nostro paese.

Limito qui questi cenni monchi ed affatto sommari sull'opera scientifica del Cossa, giá ben nota ai lettori di questo Bollettino, null'altro avendo inteso con queste poche e modeste pagine che di abbozzare i principali titoli pei quali il R. Comitato e l'Ufficio geologico debbono riconoscenza ed ammirazione a chi, come in altre parti della scienza, segnò così luminosa traccia nella chimica mineralogica e nella petrografia italiana, largamente contribuendo al loro avanzamento.

E. Mattirolo.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1901 [1]

(*Continuazione*, vedi n. 3)

Riccò A. — *Cratere centrale dell'Etna.* (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VII, n. 3, pag. 136, con 4 tavole). — Modena, 1901.

Accennato al rilevamento topografico del cratere dell'Etna eseguito nel 1897 dall'ing. Grechi, rilevamento che, per le condizioni sfavorevoli in cui venne eseguito non presentava la desiderata esattezza, l'autore riporta i risultati di quello eseguito nell'agosto del 1900 dall'ing. Loperfido dell'Ist. geog. militare in occasione del collegamento geodetico di Malta colla Sicilia, facendo seguire la relazione fatta dal medesimo, nella quale è descritto il cratere coi dati precisi da lui ottenuti. Da questo risulta che la quota altimetrica dell'Etna a quell'epoca era di m. 3279, la larghezza massima del cratere all'orlo di 527, e la profondità di esso m. 282, che si accorda abbastanza colla profondità trovata dall'autore nel 1898 colla caduta di pietre. Segue una lettera dello stesso ingegnere che espone, come valendosi degli elementi geodetici determinati dall'ing. Loperfido, abbia potuto costruire un grafico che rappresenta la forma del cratere nel 1897 e nel 1900.

L'autore aggiunge alcune notizie sullo stato presente del cratere centrale (4 settembre 1901) che riscontra identico alla fotografia fattane dal sig. Roscini e alla descrizione del Loperfido.

Da queste osservazioni e dalle precedenti resultano le variazioni seguenti avvenute nel cratere.

Dal 1891 al 1894 il fondo era imbutiforme e molto profondo; le pareti interne erano foggiate ad anfiteatro, rese poi più ripide e più liscie per frane: per l'eruzione del 1899 si ebbe allargamento del cratere verso est prodotto da frane e rese le pareti da quel lato più scoscese. La grande frattura da cui è

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

sempre uscito molto fumo, corrente a destra del cono avventizio, si è molto ingrandita nell'eruzione del 1899 ed in essa si è formata una bocca esplosiva verso le basi del cono stesso. Questo che era attivo nel 1891, e persisteva nell'eruzione del 1892, divenne inattivo ed in parte colmato nel 1897; l'eruzione del 1899 lo distrusse. Attualmente il cratere centrale dell'Etna è in istato di calma solfatarica.

A questa nota sono annessi: una riproduzione della fotografia del fondo del cratere e di quella del cratere centrale dopo l'eruzione del 1889; uno schizzo del cratere centrale nell'agosto 1897; e uno schizzo dei contorni del cratere stesso nel 1897 e nel 1900 disegnato dal Grechi.

Rimatori C. — *Dati analitici su alcuni campioni di Manganese di Sardegna.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 10°, 2° sem., pag. 226-232). — Roma, 1901.

Sono esposti in questa nota i risultati delle analisi eseguite dall'autore su diversi campioni di minerali di manganese, provenienti da diverse località della Sardegna, inviatigli dal prof. Lovisato.

I campioni non sono sempre puri. Il minerale si presenta talvolta in forma di noduli o di piccole concentrazioni, tal'altra impastato più o meno intimamente con la massa di roccie calcaree, trachitiche o di tufi trachitici ed andesitici.

I campioni esaminati sono otto. Dai risultati delle analisi di essi l'autore conclude che i minerali di manganese che si riscontrano in Sardegna si dimostrano in generale quali varietà di pirolusite: fanno eccezione i campioni segnati 2 e 3, e quello segnato 6. I due primi per le proprietà fisiche e per la composizione chimica possono essere considerati quali varietà di psilomelano. l'altro per la notevole percentuale in ossido di piombo ricorda l'esemplare di Wad (wackenrodite) proveniente dal Baden.

Ristori G. — *I calcari marnosi ed i cementi idraulici della Ditta G. B. Niccolini presso Incisa* (*Valdarno*) (pag. 38 in-4°). — Firenze, 1901.

Invitato dal marchese Niccolini, proprietario delle cave di calcare per cementi idraulici nelle vicinanze di Incisa nel Valdarno superiore, a fare uno studio completo geologico, litologico e chimico delle masse calcaree marnose di quella località, l'autore espone in questa memoria i risultati delle sue ricerche.

Descrive dapprima le condizioni orografiche e stratigrafiche di quelle al-

ture quasi parallele e prossime al corso dell'Arno, che si estendono dal Pian della Fonte al Vivaio, in serie regolare, con direzione presso a poco di nord a sud. Tale zona si divide in quattro collinette, delle quali l'autore descrive le condizioni orografiche in connessione colla disposizione tettonica dei diversi strati, che si presentano regolarmente inclinati, e a maggior chiarezza presenta una sezione geologica teorica di questa località, nella quale è resa evidente la disposizione, l'estensione e la potenza del calcare marnoso da cemento.

Quest'ultimo è ricoperto da una serie di roccie prevalentemente calcaree e regolarmente alternate. Una formazione detritica ricopre quasi costantemente le roccie in posto: essa è originata per la maggior parte dalle frane delle falde e dagli scoscendimenti delle roccie in posto. La più elevata di queste è un calcare eminentemente marnoso, cenerognolo, detto *sasso coltellino*, che alterna con strati più o meno potenti di calcari alberesi a frattura concoide. Questi passano successivamente e gradatamente a calcari granulari più o meno ricchi di silicati alluminosi e di silice libera, impiegati nella fabbricazione del cemento. In corrispondenza del tetto e del letto di questi calcari si hanno straterelli di marne ed anche di argille scagliose, con filaretti di calcare arenaceo. Del calcare da cemento si presentano due banchi, uno superiore dello spessore di m. 1. 93, l'altro inferiore di m. 2. 90. L'autore presenta due fotografie prese nelle cave alla fornaci Niccolini presso Pian della Fonte, rappresentanti la parte superiore e la inferiore della trincea, nella quale sono indicati gli strati marnosi da calce idraulica ed i due banchi di calcare da cemento.

Passando all'esame fisico e microscopico di questi calcari, l'autore osserva che la roccia ne è compatta, tenacemente cementata, omogenea, con pochi o punti elementi sabbiosi. Il suo colore gialliccio si modifica in lenti più o meno estese di color grigio che aumentano di estensione in profondità, e forniscono materiale preferito per il modo col quale si comporta al fuoco. La frattura è piuttosto granulare e ruvida al tatto; durezza fra 3. 0 e 3. 4; peso specifico medio 2. 675. Le sezioni sottili delle diverse varietà di questa roccia, osservate al microscopio, si presentano quasi totalmente costituite da gusci e da frammenti di globigerine insieme con foraminiferi, radiolarie e spicule di spongiarii. Tali elementi appaiono meglio conservati nel calcare grigio, mentre nel giallo, cogli stessi elementi costitutivi, i resti organici si presentano più frantumati; nei primi inoltre gli elementi spiculari sono più abbondanti e per questo il calcare è più ricco di silice. I calcari marnosi più grassi da calce idraulica, hanno gli elementi costitutivi organici in frammenti più minuti e spatizzati. Da questo esame si può quindi già riconoscere la diversa qualità di questo calcare in relazione alla idraulicità. Esso dà occasione all'autore di occuparsi della genesi dei calcari marnosi.

Tutta questa serie di calcari più o meno marnosi, pertinenti cronologicamente all'eocene, rappresenta una formazione di mare profondo e aperto, dovuta all'azione di forze biologiche, e nella quale è esclusa l'influenza di fenomeni continentali e meteorici.

L'autore rende quindi conto dell'esame chimico del calcare da cemento, le cui analisi furono eseguite dal dott. Pons, tanto sulla pietra naturale quanto sul cemento ottenutone. L'analisi di questo, messa a confronto con quella dei migliori cementi di Portland, vi si avvicina moltissimo.

È infine dato un prospetto dei risultati delle esperienze di resistenza alla rottura per trazione, fatte su campioni diversi per epoca di confezione e per qualità.

Riva C. — *I feldispati di Cala Francese* (*Isola della Maddalena — Sardegna*) *e alcuni minerali che l'accompagnano.* (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXXIV, fasc. II, pag. 128-144). — Milano, 1901.

Porta questo nome un piccolo seno nella costa occidentale della Maddalena, nel quale è aperta una cava di granito, che fornisce ottimo materiale a diversi porti del continente. L'autore prende a descrivere in questa nota i felspati, e specialmente i cristalli di microclino delle geodi e delle facies pegmatitiche di questa granitite.

Nella sua facies normale essa è a grana media uniforme, non eccessivamente ricca di biotite. Il minerale prevalente, oltre il quarzo è la micropertite rosea, nella quale le lamelle di albite, finissime, sono intercalate parallelamente a (100) dell'ortose. Il microclino vi è poco frequente, mentre è il felspato prevalente delle facies pegmatitiche. I felspati calciferi e sodiferi si distinguono facilmente per il loro colore bianco-latteo.

Fra i componenti accessori vi è magnetite, apatite, zircone e ortite.

La granitite normale alla superficie delle geodi assume aspetto pegmatitico, passando prima ad una roccia a grana fina di carattere aplitico quasi priva di mica. Questa facies grossolana pegmatitica, oltre a formare il rivestimento delle geodi, forma pure dei veri filoni nella granitite.

Essa è costituita essenzialmente da lamine larghe di felspato roseo, generalmente microclino, di rado ortose, in costante accrescimento pertitico e micropertitico con albite. Abbondano pure felspati che constano di albite e di miscele oligoclasiche in individui più piccoli dei precedenti. Il quarzo è in cristalli prismatici ben terminati dai romboedri: essi sono frammisti fra i felspati in modo qualsiasi, oppure nelle superficie delle geodi si veggono esempi di accre-

scimento paralleli di quarzo e felspato. Nelle pegmatiti in filoni, il quarzo forma le solite plaghe granulari fra i felspati. Scarsa e alterata la biotite, ed in piccola quantità granato, titanite, clorite, epidoto, cabasite, laumontite e stilbite. In alcune geodi si nota l'abbondanza della ialite, che ricopre di sottile strato i diversi componenti e si insinua tra i piani di separazione e di sfaldatura del felspato o nelle fessure del quarzo.

L'autore prende a descrivere dei cristalli di *microclinopertite*, geminati secondo la legge di Baveno, i quali riscontransi impiantati nelle pareti delle geodi, dandone le forme e gli angoli misurati e calcolati. Fa rilevare come essi presentano un bell'esempio di accrescimento pertitico di microclino e albite, che descrive, ritenendo riguardo al modo di formazione di tali accrescimenti che essi debbono riferirsi ad azioni secondarie, e ne espone le ragioni.

Passa quindi alla determinazione degli indici di rifrazione di tre microclini di Cala Francese, confrontandoli con quelli di alcuni microclini degli Urali, esaminati dall'autore; dal quale confronto risulta che gli indici di questi, al pari di quelli dei microclini di Cala Francese, non sono superiori agli indici di rifrazione delle comuni varietà di ortose potassico.

Seguono le determinazioni degli indici di rifrazione delle lamine bianche opache che accompagnano i grossi cristalli di microclino; tali indici sono variabili da lamina a lamina per la presenza di miscele di albite-oligoclasio, nelle quali predomina però l'albite. Questi indici variano pure nelle miscele oligoclasiche che accompagnano il microclino roseo nella pegmatite, e l'autore ne dà la determinazione mettendo a confronto gli indici di queste con quelli dell'oligoclasio di Balme, Backersville, Val Dombastone, Messico.

Sono infine brevemente descritti i minerali che in piccola quantità accompagnano i felspati e cioè: granati in limpidi cristalli isolati di color rosso vivo; titanite in sottili prismetti aciculari impiantati sul felspato insieme con cristalli, pure aciculari, di epidoto; e infine le zeoliti, annidate fra i felspati e il quarzo, distinte in cabasite, stilbite e laumontite.

Riva C. — *Die Feldspäthe des Granitit von Cala Francese auf der Insel Maddalena* (*Sardinien*) *nebst einigen Bemerkungen über Brechungsexponenten von Mikroklin.* (Groth, Zeitschrift für Kryst. und Min., B. XXXV, H. IV, pag. 361-369). — Leipzig, 1901.

È una riproduzione quasi intiera dello studio sui felspati di Cala Francese, del quale è dato un sunto precedentemente.

Riva C. — *Ueber die Brechungsexponenten des Anorthoklas von Portoscuso* (*Sardinien*). (Groth, Zeitschrift für Kryst. und Min., B. XXXV, H. III, pag. 274). — Leipzig, 1901.

Ricordata una sua pubblicazione precedente (vedi *Rivista di mineralogia e cristallografia*, Vol. XXVI), nella quale aveva notato di avere determinato i valori degli indici di rifrazione di alcuni cristalli di anortose di Portoscuso, sia col metodo delle essenze a rifrazione nota, che col riflettometro Abbè-Palfrich, l'autore fa una breve comunicazione sui risultati ottenuti in parecchie recenti determinazioni fatte su molti cristalli di quell'anortose, già studiato dal Fouquè, con un refrattometro perfezionato dallo Zeiss, servendosi del metodo differenziale del Viola.

Da questi risulta che le considerevoli oscillazioni già osservate negli indici di rifrazione delle lamine sottili di diversi cristalli, si fanno sempre più evidenti con esatte misure, a mezzo del refrattometro; tali oscillazioni si riconoscono causate da cambiamenti nella chimica costituzione dei cristalli.

Su quattro cristalli esaminati, tre mostrano presso a poco gli stessi indici, il quarto dà valori considerevolmente maggiori.

Roccati A. — *Ricerche mineralogiche sulla sabbia della Grotta del Bandito in Val del Gesso* (*Cuneo*). (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 1°, pag. 124-130). — Roma, 1901.

Questa grotta, già nota specialmente per un lavoro del Sacco (vedi *Bibl. 1890*) è scavata nella zona calcarea che si stende, da poco a monte di Borgo San Dalmazzo, sino alla zona gneissica di Valdieri, presso la borgata dei Tetti Bandito alla confluenza del torrente Roaschia col Gesso. L'autore in questa nota si occupa solamente dello studio mineralogico della sabbia che un tempo ostruiva la cavità principale della grotta, allo scopo di determinare se essa provenga da trasporto glaciale o da fenomeni alluvionali del Gesso, che scorre davanti all'apertura della grotta stessa.

La sabbia di color giallognolo con abbondanti laminette di color giallo-oro lucentissime, è a grana fina; vi si trovano con certa abbondanza ciottolini di quarzite, scisti, diorite e calcare.

Dall'analisi fatta di questa sabbia risulta che essa contiene scarsamente dei carbonati, e che la quasi totalità di essa è costituita da quarzo e mica, meno abbondantemente da granato, con piccole quantità di altri minerali rife-

ribili a felspato, pirite, anfibolo, magnetite, cromite, tormalina, zircone, rutilo ed ilmenite.

Indicati i metodi per i quali è giunto alla determinazione dei singoli minerali, l'autore riconosce nel materiale l'aspetto di una sabbia fluitata, e ritiene che il riempimento sabbioso della grotta sia dovuto a fenomeni alluvionali del torrente Gesso.

A sostegno di tale ipotesi l'autore ha eseguito uno studio mineralogico sulle s.bbie attuali del Gesso, raccolte un po' a monte e in faccia alla grotta del Bandito, ed ha riconosciuta la perfetta identità delle due sabbie, confermandosi così nella sua opinione.

Romberg J. — *Vorarbeiten zur geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo* (*Südtyrol*). (Sitzungsb. der Kön. Preuss. Ak. der Wiss., Jahrg. 1901, H. XX-XXI, pag. 457 460). — Berlin, 1901.

Sono brevi notizie preliminari sopra studi fatti dall'autore, nel triennio 1898-1900, nella Val di Fassa e particolarmente nei dintorni di Predazzo, e che daranno occasione ad un esteso lavoro su quella interessante regione, del quale parleremo a suo tempo.

L'autore annuncia intanto che sino dal 1899 scopriva nel lato S.O del Monte Mulatto una località con roccie nefeliniche in posto, fra cui una sienite nefelinica in filoni, della quale erano noti soltanto campioni erratici: di tale roccia in posto egli dà ora i caratteri generali, come pure quelli specifici delle sue varietà. Osservazioni analoghe espone sopra un porfido liebeneritico ritrovato sul lato occidentale dello stesso monte, come pure su altra roccia filoniana della medesima località ritenuta per camptonite: e così sulla monzonite, sui filoni aplitici, sul granito tormalinifero, sulla porfirite e su altre roccie analoghe della stessa regione.

Rosati A. — *Studio microscopico e chimico delle rocce vulcaniche dei dintorni di Vizzini* (*Val di Noto, Sicilia*). (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. X, fasc. 1°, 2° sem., pag. 18-23). — Roma, 1901.

Sono i principali tipi di basalto raccolti dall'autore nei dintorni di Vizzini nella Val di Noto e da lui studiati. Sulla loro età geologica egli si rimette a quanto ne scrissero il Cafici ed il Baldacci, che li ritennero in generale pliocenici.

I basalti in questione si distinguono in olivinici e non olivinici. Dei primi è preso in esame un campione di Colle Calvario ad est di Vizzini, ed altro di Poggio Impiso. Il primo presenta una massa di color grigio-scuro uniforme a struttura finamente granosa; al microscopio mostra struttura olocristallina porfirica; la massa fondamentale risulta di feldspato (labradorite basica), augite e magnetite in proporzione quasi eguale, nella quale sono racchiusi grossi cristalli di augite ed in prevalenza di olivina, la quale per alterazione si trasformà in materiale serpentinoso.

Sostanzialmente identico è il campione di Poggio Impiso; in esso però il prodotto di alterazione dell'olivina non è quasi mai la serpentina, ma un materiale ocraceo rossiccio. Questa roccia è come l'altra un basalto olivinico a struttura olocristallina porfirica.

Fra i basalti non olivinici, sono presi in esame quelli di Poggio Conventazzo e di Monte Altore. Il primo è costituito da una massa granellosa grigio-cenere ruvida al tatto e che per l'aspetto quindi si avvicina più al gruppo trachito-andesitico che al basaltico. La struttura microscopica è completamente cristallina del tipo *intersertale* di Rosenbusch. Presenta liste felspatiche divergenti in tutte le direzioni, e gli spazii fra esse sono riempite di cristalli di augite più o meno deformati: terzo elemento costitutivo, in quantità minore, è la ilmenite.

Le misure eseguite sul feldspato fanno ritenere essere esso un' andesina molto basica prossima alla labradorite.

Dall'esame chimico l'autore ritiene questa roccia come un basalto feldspatico non olivinico a struttura olocristallina intersertale, termine di passaggio alle andesiti augitiche.

Il campione di Monte Altore si presenta con una massa uniforme grigio-cenere a struttura finamente granosa, che al microscopio si mostra costituita da augite, magnetite e felspato; in essa è sparso porfiricamente qualche raro cristallo di augite. Per i suoi componenti mineralogici risulta essere un basalto non olivinico a struttura olocristallina granulare.

La composizione chimica media del basalto di Monte Altore è la seguente:

$SiO_2 = 52.6$; $Al_2O_3 = 17.2$; P_2O_5 traccie; $F_2O_3 = 2.4$; $FeO = 8.6$; $CaO = 9.1$; $MgO = 7.2$; $H_2O = 1.0$; $Na_2O = 2.0$.

Conchiudendo, la formazione vulcanica di Vizzini sarebbe dunque costituita dalle due varietà di roccie basaltiche: basalti non olivinici e basalti normali od olivinici, a struttura sempre olocristallina, ma distinguibile in tre tipi: *porfirico*, *granulare* e *intersertale*. Tali basalti hanno una costituzione chimica normale, compresa fra i termini medii assegnati a tali roccie.

Rovereto G. — *Briozoi, anellidi e spugne perforanti del neogene ligure.* (Palaeontographia italica, Vol. VII, pag. 219-234, con tavola). — Pisa, 1901.

Premesse alcune osservazioni sullo studio dei briozoi perforanti, viventi e fossili, e sulle specie finora descritte come tali, l'autore ne descrive alcuni tipi interessanti e cioè la *Terebripora Manzonii* n. mut., distinta dall'eocenica *T. Archiaci*, e la *Terebripora Orbignyana* Fischer.

Accenna pure ad alcune escavazioni su esemplari di *Protula* del pliocene di Savona, che se da attribuirsi a un briozoo, questo è certamente ben diverso dalle *Spathipora* e dalle *Terebripora* e più assomiglia al genere *Talpina* del secondario.

Dal confronto del genere perforante *Hypophorella* ha potuto riconoscere un fossile finora indeterminato di briozoo affine a quello, benchè non perforante, ma corrodente. L'Autore lo descrive col nome generico nuovo *Protulophila* e colla specie nuova *P. Gestroi.*

Venendo agli anellidi perforanti, dopo accennato allo stato attuale degli studi relativi, l'autore descrive i generi *Polydora Dodekaceria* e *Sabella* del pliocene di S. Fruttuoso presso Genova.

Indicati i generi di spugne perforanti *Cliona*, *Alectona*, *Thoosa*, osserva che i nomi *Cliona* e *Vioa* si debbano eliminare dalle specie fossili, sinora determinate con criteri errati. Cita invece il genere *Thoosa*, quasi ignoto fossile, colla nuova specie *Th. Sabatia* n. sp. e ne riporta nel testo il disegno della spiculazione. Proviene dal pliocene inferiore di Savona entro uno *Strombus Mercati* di grandi dimensioni. Quanto alle *Cliona* aggiunge che potranno determinarsi quando se ne potranno studiare le spicule rimaste nelle perforazioni.

La memoria è illustrata da una tavola in eliotipia.

Rovereto G. — *Studio geologico di alcune ferrovie progettate attraverso l'Appennino ligure* (dagli Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. XII, n. 2, pag. 134-145). — Genova, 1901.

L'autore si è prefisso di studiare geologicamente i terreni che sarebbero attraversati dai diversi tracciati di ferrovie recentemente progettate per valicare l'Appennino ligure, e del risultato di tali studi dà relazione in questo lavoro dimostrando quanto sia utile l'intervento del geologo nella scelta dei tracciati stessi.

Egli prende in esame i tracciati delle linee Genova-Piacenza, Genova-Voltaggio-Novi, Genova–Tortona. indicando la natura dei terreni che si presentano lungo i singoli percorsi, classificandoli in buoni, cattivi, pessimi, in riguardo alla solidità delle costruzioni e specialmente per i passaggi in galleria. Suggerisce quindi le deviazioni da farsi ai tracciati nello scopo di evitare possibilmente i terreni più pericolosi e rendere nello stesso tempo meno costosa l'esecuzione delle linee.

Sacco F. — *Observations géologiques relatives à un projet de captage et d'adduction d'eau potable des vallées de Lanzo pour l'alimentation de la ville de Turin.* (Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydr., S. II, T. V, fasc. IV, pag. 393-398). — Bruxelles, 1901.

In questa comunicazione, accennato al crescente bisogno di aumentare la quantità di acqua potabile per la città di Torino e alle ricerche fatte a tale uopo nelle valli alpine, essendosi abbandonata l'idea di ricorrere alle acque freatiche poco profonde, l'autore si occupa delle sorgenti del Piano della Mussa nell'alta valle di Lanzo, delle quali fu incaricato di fare lo studio geologico dal Municipio di Torino (vedi *Bibl. 1898* e *1900*).

Determinata l'origine delle sorgenti suddette, egli ricorda che il progetto di una diga profonda a valle del Piano della Mussa, in seguito all'esame geologico si manifestò impraticabile, sia per l'ingente spesa che importerebbe, dovendosi essa portare alla profondità di un centinaio di metri per raggiungere la roccia solida, sia per la poca solidità e permeabilità della morena frontale nella quale si vorrebbe impostare la diga, sia anche per la facilità con la quale il serbatoio si sarebbe colmato attesa la corrente in parte torrenziale che l'alimenterebbe, sia infine per la poca potabilità delle acque che, provenendo da fusione di ghiacciai, sono ricche di materiale morenico e si manterrebbero a lungo opalescenti.

Si ritornò quindi all'idea dell'autore di utilizzare quelle acque a mezzo di un drenaggio, stabilendo delle gallerie profonde sub-orizzontali attraverso la morena che chiude il Piano della Mussa. Ma gli ingegneri incaricati della parte tecnica, preoccupati delle difficoltà di praticare gallerie entro la morena, redigevano un progetto, di meno difficile esecuzione, ricorrendo a gallerie nell'interno del bacino e dentro il deposito sedimentario imbevuto d'acqua; costituendo così gallerie di assorbimento che avrebbero poi il loro sbocco in un punto più basso della valle, dopo un lunghissimo percorso, quasi tutto sotterraneo.

L'autore però, viste le gravi difficoltà che il progetto presenta e la grave spesa per la sua esecuzione, ritiene prudente di ritornare allo studio delle zone acquifere freatiche della pianura della Stura a valle di Lanzo.

Sacco F. — *Considerazioni geologiche sopra alcune ricerche di acqua potabile per la città di Cuneo* (pag. 12 in-4°). — Cuneo, 1901.

Per incarico avuto dall'Amministrazione municipale di Cuneo, l'autore ha fatto alcune indagini geologiche nello scopo di migliorare le condizioni dell'attuale condotta d'acqua potabile di quella città, ed in questa nota dà relazione degli studi sul problema geo-idrologico propostogli.

Egli prende in esame due modi di sciogliere il problema, cioè la captazione di acque sub-alluvionali e quella di acque sorgenti da roccie in posto.

Attualmente l'acqua potabile si deriva dal terreno alluvionale (terrazziano) alla destra del Gesso, 4 metri sotto il piano di campagna: ma questa acqua ha l'inconveniente di intorbidarsi per le piene del fiume, di essere scarsa e presentare pericolo d'inquinamenti.

Quanto alla proposta di derivare le acque freatiche scorrenti sotto l'altipiano di S. Rocco Castagnaretta, dalle osservazioni fatte risulta all'autore che ivi le sorgenti non sono nè frequenti, nè copiose. Data la natura permeabile dell'altipiano alluvionale e le profonde incisioni della Stura e del Gesso che producono forte tiraggio laterale, ed infine la frequenza delle abitazioni e la intensa concimazione, non sarebbe da attendersi molta quantità d'acqua, nè sicura per l'igiene.

Venendo al progetto di derivazione delle sorgenti naturali che sgorgano in fondo alla valle del Gesso, l'autore, dall'esame della valle montana nella sua parte inferiore, ha constatato essere essa costituita da potenti zone calcaree essenzialmente triasiche con direzione generale da S.E a N.O e con pendenza forte a N.E. Tali calcari per le loro fenditure e fratture sono permeabilissimi, e le acque di pioggia che cadono in questa zona vengono assorbite e discendono per riescire in parte in forma di sorgenti. L'autore si occupa specialmente di quelle che sgorgano tra Valdieri e le strette di Andonno, particolarmente a destra, presso Colombara e sotto il Bandito ed a sinistra nelle strette indicate.

Dalle condizioni stratigrafiche dei calcari rileva che nella regione del Bandito, per la pendenza degli strati e per la presenza di scisti anagenitici quasi impermeabili, alcune sorgenti si trovano alquanto elevate sopra le acque del Gesso e quindi di facile captazione. Invece nella regione delle strette di

Andonno, le falde sotterranee che alimentano le sorgive hanno un livello piezometrico un po' meno elevato rispetto all'alveo del Gesso e quindi ne è meno facile la captazione. Queste hanno però una portata complessiva assai rilevante e presentano una certa spinta dal basso in alto. Inoltre le zone d'infiltrazione in questa regione della valle sono poco abitate, quindi poco coltivate e distanti dalle relative sorgenti; e per la natura calcarea della roccia e per la profondità le acque non essendo soggette a variazioni di temperatura, tali sorgenti si possono considerare atte a fornire buona acqua potabile.

SACCO F. — *Considerazioni geo-idrologiche sulle trivellazioni della Venaria Reale* (pag. 8 in-4°). — Torino, 1901.

Si tratta di pozzi tubulari di assaggio affondati fino a m. 90 nel basso piano della Stura di Lanzo presso la Venaria (Torino).

La serie incontrata consta di alluvioni recenti grossolane, sotto cui stanno alluvioni del quaternario antico con cappello ferretizzato. Gli interstrati sabbiosi di questo sono più o meno acquiferi con livelli piezometrici diversi. Migliore è il livello a m. 50 circa di profondità.

L'autore fa seguire alcune considerazioni pratiche locali, in base a osservazioni comparative della serie di altri pozzi profondi, cioè di S. Maurizio Canavese, del Villoretto (Torino), e anche di Milano e Alessandria.

SACCO F. — *La frana di Mondovì* (dagli Annali della R. Acc. di Agr., Vol. XLIV, pag. 4 in-8°). — Torino, 1901.

Nella primavera del 1901 si verificò nella collina della regione Garzena presso Mondovì una grossa frana che produsse gravi danni alle coltivazioni, alla viabilità e agli abitati.

Dai fatti osservati l'autore ha riconosciuto la causa di tale scoscendimento nelle condizioni geologiche di quella regione. Le colline di Mondovì sono nella loro parte superiore costituite da marne argillose del piacenziano e da marne sabbiose dell'astiano, inclinate leggermente a N.O: sotto di esso si ha, in lieve discordanza, una serie di banchi marnosi grigi, talora sabbiosi, dell'elveziano che passano a banchi sabbiosi e ghiaiosi inferiormente addossati ai terreni antichi delle prealpi monregalesi.

Ora nei lunghi periodi di pioggie, mentre le marne compatte mioceniche subiscono un'erosione abbastanza notevole, ma regolare, dando luogo ai profondi burroni delle Langhe, i terreni pliocenici invece argillo-sabbiosi s'im-

bevono d'acqua rigonfiandosi, aumentando di peso e acquistano la tendenza a scoscendere. Ciò è facilitato dalle fessure che in tempo di siccità si producono in quei terreni e dalla poca permeabilità delle marne mioceniche sottostanti, dando luogo a formazione di un tenue velo d'acqua che determina lo scorrimento e conseguente franamento delle placche dei terreni pliocenici che formano la parte superiore delle colline.

A tale pericolo che minaccia le colline monregalesi, devesi cercare di rimediare con una oculata regolarizzazione delle acque superficiali.

Sacco F. — *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria.* Parte XXIX. (Donacidae, Psammobiidae, Solenidae, Mesodesmidae, Mactridae, Cardiidae, Myidae, Corbulidae, Glycymeridae. Gastrochaenidae, Pholadidae, Teredinidae, Cryptodontidae, Ungulinidae (Diplodontidae), Lucinidae, Tellinidae, Scrobiculariidae, Cuspidariidae, Solenomyidae, Pandaridae, Verticordiidae, Lyonsiidae, Ceromyidae, Arcomyidae, Anatinidae, Poromyidae, Pholadomyidae e Clavagellidae) (pag. 160 in-4°, con 29 tav.). — Torino, 1901.

Con questa parte ha termine la descrizione dei molluschi terziarii del Piemonte e della Liguria, cominciata dal Bellardi nel 1872, che ne pubblicò le prime cinque parti, e proseguita dall'autore che ne riprese la pubblicazione nel 1889.

Sono in essa descritte le suddette forme, rappresentate in 29 tavole in eliotipia contenenti 1043 figure.

Sacco F. — *Novità malacologiche.* (Rivista ital. di paleontologia, Anno VII, fasc. IV, pag. 107-111). — Bologna, 1901.

L'autore, avendo terminato il suo lavoro sui molluschi terziarii del Piemonte e della Liguria, crede opportuno di riportare in questa nota alcune delle novità o innovazioni più interessanti che figurano nelle parti XXV-XXIX dell'opera.

Si tratta di nuovi generi o sottogeneri istituiti dall'autore o di forme riconosciute anche in terreni più antichi o più recenti di quelli prima loro assegnati.

Ne riportiamo l'elenco: *Saintopsis*, *Limatulella*, *Acesta*, *Gibbomodiola*, *Modiolula*, *Arcoperna*, *Obliquarca*, *Pectinatarca*, *Ledina*, *Megacardita*, *Lazariella*, *Neocras-*

sina, Nemocardium, Cytherocardia, Parvivenus, Callistotapes, Myrsopsis, Taurotapes, Nesis, Pseudoxyperas, Saxicavella, Tauraxinus, Cardiolucina, Myrteopsis, Macomopsis, Syndesmiella, Ceromyella, Rhombomya, Mioporomya, Procardia.

SACCO F. — *Sur les couches à orbitoïdes du Piémont.* (Bull. Soc. Geol. de Fr., 4me S., T. I, n. 2, pag. 188). — Paris, 1901.

Sono alcune osservazioni che l'autore presenta in seguito ad una comunicazione fatta dal sig. Douville alla Società geologica di Francia nel 1900, sopra gli strati ad orbitoidi dei dintorni di Dax.

1. La *Miogypsina irregularis* Micht., della quale la *M. globulina* Micht. non è probabilmente che una varietà, non si trova nell'aquitaniano di Villa Sacco, ma si trova di frequente, e talora in grande abbondanza, nello elveziano specialmente medio e inferiore di molte località delle colline di Torino.

2. La *Lepidocyclina marginata* Micht. = *Nummulites marginata* Micht., è abbondantissima nell'aquitaniano di Villa Sacco od in altri punti delle colline di Torino, più raramente nell'elveziano delle colline stesse.

3. La *Lepidocyclina* quindi in Piemonte predomina nell'aquitaniano e la *Miogypsina* nell'elveziano, senza però una regola precisa.

4. L'aquitaniano tipico, come lo intende l'autore, deve essere collocato nel miocene e non nell'oligocene come si fa generalmente, indicando ancora come dell'aquitaniano dei terreni che sono più antichi cioè oligocenici, come egli ha già dimostrato. Di qui risultano differenti interpretazioni sul significato dell'oligocene che, bene compreso, rappresenta un insieme assai naturale di piani geologici.

SACCO F. — *Sul valore stratigrafico delle grandi lucine dell'Appennino.* (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 4°, pag. 563-574). — Roma, 1901.

L'autore espone in questa nota il risultato sommario di ricerche fatte sullo sviluppo cronologico e sulla interpretazione generica e specifica di alcune forme di lucine o di foladomie, e specialmente sulle grandi lucine appenniniche, oggetto delle più recenti polemiche. Premesso un quadro sistematico in ordine cronologico degli studii delle dette lucine, espone il suo modo di vedere sulle varie denominazioni ed interpretazioni date dai diversi autori, esaminando la

questione dal punto di vista paleontologico-sinonimico, e viene a concludere che le grandi lucine si possono ridurre a due soli gruppi principali.

Il gruppo della *Lucina globulosa* Desh., colle sue varietà o specie affini *hörnea* Desm. e *Dicomani* Mgh., e colle rispettive varietà trasverse, come *elliptica* Sacc., *Fuchsi* Caf., *subficoides* Sacc., *alta* Sacc., ecc. Il gruppo della *Dentilucina appenninica* (Dod.-Gioli) colle sue varietà o specie affini come *Giolii* Sacc., *protracta* Sacc., *perusina* Sacc., *pseudorotunda* Sacc.

Venendo poscia a considerare le grandi lucine sotto l'aspetto cronologico-stratigrafico, dimostra essere erroneo lo ammettere le grosse lucine del terziario appenninico come caratteristiche del miocene, collocando così tutti i terreni che inglobano lucine nel miocene, benchè per età disparatissimi. Le grandi lucine del terziario appenninico, come avviene di molti altri fossili citati dallo autore, sono forme poco variabili o meglio le loro variazioni si ripetono in diversi periodi geologici in modo da non costituire generalmente specie o varietà caratteristiche di un dato piano, e cita in proposito diversi fatti.

Ricorda infine il caso della *Pholadomya Canavarii* Sim., ritenuta come fossile caratteristico del miocene, facendo risultare come in seguito ad esame critico tale forma fu riconosciuta essenzialmente cretaceo-eocenica per quanto sia giunta a svilupparsi sino al miocene.

Conclude col ritenere che le lucine globulose e forme simili, non abbiano valore stratigrafico, e che per risolvere la controversia circa l'interpretazione cronologica di alcune potenti ed estese formazioni terziarie sia necessario un più profondo studio paleontologico coadiuvato da materiale di comparazione più ricco di quello utilizzato finora.

Salle E. — *Di alcune rocce verdi dei dintorni del Golfo della Spezia.* (Atti Soc. toscana di Sc. nat.; Processi verb., Vol. XII, pag. 209-213). — Pisa, 1901.

L'autore si occupa in questa nota delle roccie verdi di Corvara e Beverone che accompagnano i giacimenti di caolino dei dintorni della Spezia, di cui già si occupò in una precedente nota (vedi *Bibl. 1900*).

Corvara è un piccolo monte a circa 13 chil. a N.O della Spezia, alto 170 metri: ivi la massa ofiolitica si vede denudata lungo la riva sinistra del Pignone. Essa è per la maggior parte costituita da eufotide contenente depositi di caolino; solo nella sua parte inferiore si presentano piccoli affioramenti di serpentina.

L'eufotide, che si mostra sempre più o meno alterata, è una roccia a grana grossolana che gradatamente diventa minuta e assume un aspetto compatto. Il

colore varia dal grigio–verdastro al biancastro e in essa sono disseminate lamine giallo–verdastre di pirosseno.

La densità determinata su tre campioni in diversi stadi di alterazione, non si mostra molto differente e in media varia da 3. 012 a 2. 943. Al microscopio la roccia si mostra olocristallina ipidiomorfa, e formata da plagioclasio, da diallagio e da altri minerali in parte originali e in parte derivati da plagiocasio e più specialmente da pirosseno. La massa predominante è felspatica, ma alterata generalmente in massa granulosa bianco–grigiastra per alterazione del felspato in *saussurite*. Il diallagio si trova a lamine nella massa plagioclasica alterato, allotriomorfo, di color verde-grigiastro, presenta colori poco vivaci di interferenza e dà luogo forse ad un po' di serpentina e sempre ad uralite. Tra i minerali secondarii si vedono sparse nella massa magnetite, ematite, limonite e qualche vena di quarzo.

La serpentina, generalmente alterata, ha colore verde–scuro, con macchie più chiare o biancastre dovute a lamine pirosseniche o a prodotti di alterazione atmosferica, quali la steatite; la massa è attraversata da vene di *crisotile*. La struttura è compatta, la frattura scheggiosa, la densità media 3. 012. Le sezioni sottili mostrano al microscopio color giallo verdastro e la struttura caratteristica delle serpentine peridotiche, e rivelano la presenza di un pirosseno trimetrico e forse *bastite*.

L'autore vi ha osservato alcuni residui di peridoto che confermano la derivazione della serpentina da roccia peridotica, e vi è abbondante la magnetite derivata dall'alterazione del peridoto stesso.

Il Monte Beverone si eleva a 700 metri sul mare a 20 chil. circa a N.O della Spezia, presso il fiume Vara. Anche in questo la base è formata da serpentina che, a 400 metri, cede il posto all'eufotide con abbondanti depositi di caolino. La sommità del monte è costituita da roccie diasprine rossastre, dove in alcuni punti è intercalato un calcare analogo all'alberese. Dalla descrizione che l'autore ne fa risulta che, tanto l'eufotide quanto la serpentina di questo monte presentano caratteri analoghi a quelli del Monte Corvara.

SALMOJRAGHI FR. — *Steatite nella dolomia principale del Monte Bogno* (*Lago d'Iseo*). (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di St. nat., Vol. XL, fasc. 2°-3°, pag. 115-128). — Milano, 1901.

L'autore, avendo rinvenuto alcuni ciottolini di steatite entro una breccia a frammenti dolomitici che è cavata come pietra da taglio nella regione Greno tra Castro e Riva di Solto (lago d'Iseo), volle cercarne la provenienza e, ri-

tenendo che i ciottoletti avessero la stessa provenienza dei frammenti dolomitici, caduti cioè da un giacimento esistente nei fianchi dei monti Glemo o Bogno, rivolse le sue ricerche su quei monti e trovò infatti in quest'ultimo la steatite in posto.

Questo monte, alto 689 m. sul mare, posto fra il Sebino e la Valle Cavallina, presenta uno sprone dolomitico che si spinge verso il lago, terminando alla *Punta delle croci bergamasche* tra la cava del Greno ed il seno di Zorzino, detto Bogno, donde il nome del monte. La dolomia principale di questo, nelle sue pendici meridionali e settentrionali, contiene vene intrecciate, noduli o grumi di steatite nera o azzurro-cupo, raramente grigia. Vi si nota pure la presenza del quarzo diffuso in alcuni punti della dolomia, di colore nero, e che al microscopio risulta di inclusioni opache di natura ignota, deposte secondo zone di accrescimento parallele. Il quarzo si presenta talora anche in forma di prismetti bipiramidati nelle litoclasi o nelle faccie degli strati, ma più generalmente esso compenetra la dolomia, in modo che alla superficie di essa apparisce in forma di sottili reticolature o di striscie rettilinee o tortuose a guisa di meandri, con zone interne di quarzo incolore talora in cristallini. Facendo con un acido disparire la roccia includente, si presenta il quarzo nero come una spugna che richiama alla mente certi organismi descritti dallo Stoppani col nome di *Evinospongia*, trovandovi molta analogia con alcuni esemplari di essi esistenti nel Museo civico di Milano.

Constatata la provenienza dei ciottolini di steatite della breccia di Greno, l'autore si occupa della origine della steatite; ed in seguito ad esame assai accurato, sia dei ciottoli della breccia, sia della steatite in posto nella dolomia, ammette che la formazione della steatite sia dovuta ad una circolazione dentro la dolomia, o ad uno sgorgo da essa, di acque silicifere o contenenti silicati alcalini disciolti, le quali, affluenti con velocità eccedente quella del processo pseudomorfico di steatizzazione, hanno contemporaneamente dato luogo alla formazione del quarzo incolore, contiguo alla steatite. Lascia però in dubbio se allo stesso processo paragenetico sia dovuto l'altro quarzo cristallino nero e assai più abbondante.

SALOMON W. — *Ueber neue geologische Aufnahmen in der östlichen Hälfte der Adamellogruppe.* (Sitzungsb. der Kön. Preuss. Ak. der Wiss., Jahrg. 1901, pag. 170-185 e pag. 729-747). — Berlin, 1901.

In queste due memorie l'autore espone il risultato degli ulteriori suoi studi sul gruppo dell'Adamello, e precisamente si occupa della parte nord ed est di

esso. Ivi la tonalite è spesso gneissica, e viene a contatto cogli scisti cristallini di Edolo, del Tonale e di Rendena. È importante il doppio fenomeno, della concordanza al contatto fra la scistosità della tonalite gneissica e quella degli scisti cristallini anzidetti; e quello delle azioni dinamiche subite da questi scisti, le quali hanno complicato il metamorfismo loro, la cui spiegazione presenta punti molto difficili.

Specialmente influenzati sono gli scisti di Rendena, posti frammezzo alla tonalite dell'Adamello e alla massa granitica di Sabbione, che pare abbia esercitato azioni metamorfosanti, cui si legherebbe la presenza di pirite in banchi e di blenda, galena e calcopirite in filoni.

In fine l'autore ritorna sul suo concetto che la massa enorme di tonalite dell'Adamello, iniettata così potentemente nelle formazioni sedimentarie abbia potuto esplicare un'azione di spostamento di masse montuose non indifferente e tale da dover essere tenuta nel debito conto come forza orogenetica.

Savornin J. — *Carte géologique de la France. Feuille de Corte.* (Bull. des services etc., n. 80, T. XII, pag. 96-101). — Paris, 1901.

Dall'esame della serie dei terreni che si presentano nei dintorni di Corte (Corsica) sino verso Francardo, è sembrato all'autore che la classificazione dei piani stabiliti dal Nentien (vedi *Bibl. 1897*) debba essere modificata. Egli ritiene:

1° che la presenza del trias sia assai dubbia;

2° che vi esiste certamente l'infracretaceo e forse il giurassico superiore;

3° che sembra esagerata l'importanza data agli affioramenti eocenici.

L'autore descrive quindi la natura e le relazioni dei diversi piani che ha potuto distinguere nella serie di Corte, e cioè:

Scisti cristallini, in una zona continua sopra il protogino che forma un ampio massiccio ad O ed a S.O di Corte, con diverse lenti di calcari cristallini talora micacei o cloritosi. Questa zona ha uno spessore di circa 800 metri.

Calcari cristallini scuri, fibrosi, scistosi nella parte superiore, pure in lenti ma separati dalla zona dei cipollini precedenti da uno spessore costante di scisti. Sono in concordanza con questi e il loro carattere precambriano è comune ad altri calcari del continente.

Scisti superiori metamorfici; stanno sopra la zona dei calcari, sono nettamente distinti dagli scisti cristallini ed hanno un notevole sviluppo in superficie. Sono spesso serpentinizzati, talora sericitici, in qualche punto bituminosi

e quasi costantemente metamorfosati. Sono attraversati da granulite e da gabbro e questa zona ha una potenza di 500 metri.

Calcari saccaroidi paleozoici. Superiormente agli scisti precedenti si ha una massa continua di calcari saccaroidi color grigio cupo, in grossi banchi che passano gradatamente alla base agli scisti sottostanti e superiormente, diventando a grana più minuta, presentano alla superficie delle strie cave ondulate prodotte dalle acque. Hanno uno spessore di almeno 250 metri.

Infralias. Seguono alcuni banchi di calcari più chiari e compatti alla parte superiore dei quali si hanno alternanze di letti calcari e marnosi scistosi. Un banco di calcare durissimo, grigio, è pieno di terebratule, ostriche e avicule che, quantunque indeterminabili, l'autore ritiene appartengano al retico.

Lias. Succedono numerosi banchi di calcare grigio chiaro a superficie giallastra, che divengono dolomitici superiormente e che l'autore riferisce a questo piano.

Il giurassico manca completamente.

Infracretaceo. Esso è rappresentato al nord di Soveria da un calcare grigio chiaro talora ceroide che ha l'aspetto e la struttura dei calcari di scogliera, con traccie di fossili analoghi a quelli dell'infracretaceo della Provenza.

Vi sarebbe quindi in Corsica dopo il lias una discontinuità che avrebbe continuato per tutto il periodo giurassico.

Anche del cretaceo superiore non vi sarebbe alcuna traccia.

Eocene. Al principio dell'era terziaria, il mare ha formato dei depositi nummulitici, rappresentati da calcari compatti grigio-azzurri pieni di questi foraminiferi. La denudazione non ne ha lasciato che dei lembi isolati; questi s'incontrano presso Soveria, ma mancano presso Corte.

Venendo alla tettonica, l'autore fa rilevare negli scisti superiori e nei calcari cristallini numerosi movimenti che hanno dato luogo nel loro insieme ad un sinclinale completo e ad altri fenomeni, che sono messi in evidenza mediante tre sezioni parallele inserite nel testo.

Scalia S. — *Il post-pliocene del Poggio di Cibali e di Catira presso Catania.* (Atti dell'Acc. Gioenia di Sc. nat., S. 4ª, Vol. XIV, pag. 16 in-4°). — Catania, 1901.

Indicati i vari autori che si occuparono di questi depositi, e richiamato il suo lavoro sulla fauna post-pliocenica di Nizzeti (vedi *Bibl. 1900*), l'autore si occupa in questa memoria dei depositi di Cibali e di Catira, le cui faune

confermano il riferimento di essi ad un orizzonte molto elevato del post-pliocene.

Il poggio di Cibali è la parte più bassa della collina di S. Sofia a nord-ovest di Catania. In questo poggio le argille si presentano raddrizzate come residuo di un anticlinale in gran parte eroso. A queste si addossano in discordanza sabbie giallastre con *Melanopsis* sp. e dalle quali crede provenga la *Corbicula fluminalis* citata dal Philippi, ma che l'autore non vi ha rinvenuto. Sopra le sabbie sta un conglomerato a ciottoli di roccie sedimentari e vulcaniche.

Il deposito di Catira si trova ad ovest di S. Gregorio di Catania. L'argilla qui è associata ad un ammasso di antichissime lave che sporgono in poggi negli strati argillosi. L'argilla è per lo più giallastra, contiene frammenti di roccie vulcaniche ed è molto fossilifera. Gli strati sono orizzontali e non presentano alcuna alterazione al contatto della lava; si sarebbero quindi depositati posteriormente alla emersione degli isolotti di lava.

Dall'esame dell'elenco dei fossili, che l'autore fa seguire, si rileva che la fauna fossile di Cibali si compone di 139 specie, delle quali 107 comuni a Catira e 104 a Nizzeti. A Catira si hanno 172 specie, delle quali 144 comuni a Nizzeti. Solo quattro specie delle faune di Cibali e Catira non sono conosciute viventi.

Le intime affinità di queste tre faune autorizzano a collocare i depositi di Cibali e Catira nello stesso piano di quello di Nizzeti, cioè in un orizzonte molto elevato del piano Siciliano.

Scalia S. — *Sopra una nuova località fossilifera del Post-pliocene subetneo.* (Atti dell'Acc. Gioenia di Sc. nat., S. 4ª, Vol. XIV, pag. 10 in-4°). — Catania, 1901.

Nell'escavazione di due pozzi, profondi da 15 a 20 metri, alla Dagala di S. Paolo, un chilometro circa a nord del Fasano e a quasi 300 m. sul mare, furono rinvenuti i fossili dei quali è dato l'elenco nella presente memoria.

I fossili, scarsi nell'argilla giallastra, si rinvengono invece in grande abbondanza in un banco di sabbia grigia mescolata a minuti elementi vulcanici e che contiene ciottoli di silice, di roccie cristalline, di lave e di arenaria, molte volte incrostati di *Serpule.* Questo deposito è associato ad antica lava basaltica.

Le specie rinvenute sono tutte viventi nei nostri mari, esclusa la *Nassa crasse-sculpta* Brugn. e la *Dosinia lincta* Pultn., vivente nell'Atlantico. Esse sono 137, che dal complesso non lasciano alcun dubbio sul riferimento di questo deposito al piano Siciliano.

SCHNARRENBERGER C. — *Ueber die Kreideformation der Monte d'Ocre-Kette in den Aquilaner Abruzzen.* (Berichte der Naturforschenden Gesell. zu Freiburg i. Br., B. XI, H. 3, pag. 176-212, con 4 tavole). — Freiburg i. Br., 1901.

Le pubblicazioni fatte dal Chelussi e dal Parona sulla fauna di Colle Pagliare nelle vicinanze di Aquila (vedi *Bibl. 1897* e *1899*) diedero motivo all'autore di recarsi sul luogo e studiare quei monti che egli indica col nome di Catena del monte d'Ocre. Il presente lavoro, che dà il risultato delle sue ricerche, è diviso in due parti, stratigrafica e paleontologica.

Nella prima fa una descrizione dei luoghi studiati, con carta topografica e due profili schematici. Geologicamente la montagna è costituita da calcare compatto del cretaceo, nel quale l'autore distingue quattro livelli: per stabilire la posizione cronologica di questi, egli ne fa un confronto con i depositi di età analoga di Col de' Schiosi, della Sicilia e di altre località. Riconosce col Parona che la fauna del Colle Pagliare ha intimi rapporti con la prima e le ritiene coetanee entrambe del cenomaniano inferiore. Sopra il calcare riposa un'arenaria senza fossili che, per analogia con altre formazioni simili dell'Appennino, attribuisce all'eocene.

Nella seconda parte sono descritti i fossili rinvenuti nel calcare, in numero di 34 specie fra foraminifere, brachiopodi, lamellibranchi e gasteropodi: tra queste 18 sono nuove.

Nelle tavole sono riprodotti molti di questi fossili.

SCHUBERT R. J. — *Ueber die Foraminiferen des grünen Tuffes von St. Giovanni Ilarione* (*in Vicentinischen*). (Zeitschrift der Deut. geol. Gesell., B. 53, Briefl. Mitt., pag. 15-23). — Berlin, 1901.

Questo tufo verde, conosciuto da tempo come riccamente fossilifero, appartiene ad un orizzonte dell'eocene medio. I fossili ne sono stati in gran parte illustrati, e dei foraminiferi si conoscono le nummuliti, le orbitoidi, le alveoline. In questa nota l'autore prende in esame gli altri tipi inferiori, fra cui le rotaline sono maggiormente rappresentate; vengono in seguito le milioline e da ultimo altri tipi meno comuni (textilarie, cristellarie, nodosarie, ecc. ecc.)

In complesso sono descritte una dozzina di specie, con alcune figure intercalate nel testo e rappresentanti la *Ramulina laevis* Jones, la *Rotalia papillosa* Brady, varietà *tuberculata* (nuova), *l'Anomalina grosserugosa* Gümb.

SEGUENZA L. — *I pesci fossili della provincia di Reggio* (*Calabria*) *citati dal prof.* G. SEGUENZA. (Boll. Soc. Geol. ital., Vol. XX, fasc. 2°, pag. 254-262). — Roma, 1901.

Tenendo conto delle numerose relazioni che passano fra molti strati e fossili delle formazioni terziarie del Reggiano con quelle del Messinese, l'autore in questa nota passa a rassegna le specie fossili di pesci terziari della provincia di Reggio della collezione di G. Seguenza, da lui posseduti, per riordinarli secondo i criteri già espressi nella monografia sui pesci fossili del Messinese (vedi *Bibl. 1900*).

Egli fa intanto rilevare che gli esemplari ricordati dal Seguenza come esistenti nell'Istituto tecnico di Reggio, non vi si trovano più, e che andò pure dispersa la collezione del dott. G. Mejà di Siderno dallo stesso indicati. Conoscendo però i criteri adoperati dal Seguenza stesso gli riesce facile dedurne la determinazione, per avere studiato eguali esemplari e di sincrona giacitura del Messinese.

Osserva pure che i varii strati indicati dal Seguenza dal tongriano all'elveziano dovranno agrupparsi nel miocene medio, meno il lembo di Folcò che va riunito al tongriano.

L'autore passa quindi alla descrizione delle singole specie sotto i nomi che gli sono sembrati più adatti, indicando come sinonimia le varie determinazioni date dal padre colle indicazioni stratigrafiche dallo stesso accennate.

SEMMOLA E. — *La pioggia ed il Vesuvio;* nota 2ª. (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. VII, fasc. 3°, pag. 122-125). — Napoli, 1901.

In replica ad una seconda nota del De Lorenzo (vedi più sopra) sull'influenza delle pioggie nell'attività del Vesuvio, l'autore fa rilevare che il parossismo del Vesuvio nel novembre 1900, attribuito a precoci e strabocchevoli pioggie autunnali, non è dimostrato non essendo la pioggia stata tale. Risulta poi dalle notizie raccolte dalla cronaca vesuviana, che nella 3ª decade di novembre la pioggia che precedentemente era stata scarsa, fu abbondantissima, e precedette di pochi giorni la cessazione della maggiore attività del Vesuvio.

L'autore fa pure rilevare altre fasi d'incremento nell'attività del vulcano, le quali non sono affatto in rapporto colla caduta della pioggia.

Aggiunge che l'acqua necessaria alla funzione vulcanica potrebbe essere somministrata al focolare dalla circolazione continua ed abbondante delle acque sotterranee, che penetrando per vie ignote fino a grandi profondità, si trovano

nelle migliori condizioni per alimentare le caldaie vulcaniche. Nota infine quali altre cause possano determinare la maggiore attività del vulcano, per conchiudere che il difficile problema del vulcanismo della Terra è ancora insoluto.

SEMMOLA E. — *Il nuovo cono eruttivo vesuviano nell'aprile 1901.* (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. VII, n. 4, pag. 143-144). — Napoli, 1901.

Sono brevi notizie sulle condizioni del nuovo cono eruttivo iniziatosi nel settembre 1900, ed esaminato in una escursione fatta nell'aprile 1901. Esso presenta una cavità elittica divisa secondo l'asse maggiore, lungo circa 95 metri, in due parti, nella maggiore delle quali vi è il cratere ad imbuto, profondo circa 25 metri, al fondo del quale la bocca eruttiva manda una copiosa quantità di fumo; nella minore, un ampia fossa crateriforme a pareti scoscese qua e là fumanti. Questa parte è divisa dalla prima da una specie di muro che si eleva dal fondo fino a metà altezza: su di esso si appoggia una parte del tavolato craterico, il cui margine mostra che esso vi è stato spezzato e sprofondato, per cui se ne può studiare bene la struttura.

Le pareti del cratere sono tappezzate da sublimazioni a colori giallo e rosso con varie gradazioni. Il fumo bianco che esce a globi forma, quando l'aria è calma, un bel pino di alcune centinaia di metri. Questo fumo arrossa la carta di tornasole e vi è sensibile la presenza dell'anidride solforosa. Il suolo alla cima del cono è caldo, e a 50 centim. di profondità segna la temperatura di 50°.

Dai fatti osservati risulta che l'attività del cratere era in un periodo abbastanza vivace, e la mancanza di esplosioni, boati, proiettili farebbe pensare che le vie vulcaniche interne sono affatto libere, il che permette che l'attività del vulcano si esplichi in modo normale.

SEMMOLA E. — *Il Vesuvio nel maggio 1900.* (Rend. Acc. Sc. fis. e mat., S. 3ª, Vol. VII, fasc. 7°, pag. 222-227). — Napoli, 1901.

L'autore prende in esame alcuni concetti esposti dal dott. Matteucci nel suo lavoro « Sul periodo di forte attività esplosiva offerto dal Vesuvio nei mesi di aprile e maggio 1900 » (vedi *Bibl. 1900*).

Dapprima osserva non essere esatto il ritenere un vulcano in eruzione soltanto quando vi è efflusso di lava; anche i periodi esplosivi più o meno

prolungati e violenti si devono considerare come fasi diverse dell'attività eruttiva del vulcano.

Il breve cammino percorso dalle lave affluite dal 1895 al 1899, attribuito dal Matteucci alla natura basica della lava e alla scarsità in essa di areiformi che ne rendono limitata la scorrevolezza, l'autore crede si possa attribuire, anzichè alle cause esposte e non confermate dall'esperienza, alle condizioni di temperatura dell'efflusso, all'inclinazione del suolo ed alla quantità di lava effluita in breve tempo.

L'enorme quantità di lava accumulatasi a formare la cupola lavica, se in luogo di uscire lentamente per 50 mesi si fosse rovesciata in pochi giorni, avrebbe percorso un cammino assai maggiore. Una delle principali cause per le quali si ebbero colate di lave così modeste fu questa, che la lava non usciva liberamente da una bocca o da una squarciatura comunicante direttamente colla caldaia vulcanica, ma usciva elevandosi di basso in alto, facendosi strada fra le fenditure della cupola che si andava formando; inoltre il magma lavico percorrendo un lungo e difficile cammino usciva a temperatura meno elevata e quindi meno fluido.

Quanto al pericolo che le lave potessero distruggere l'Osservatorio vesuviano, benchè esse abbiano colmate le vallate a nord e a sud dello stesso, l'autore ritiene che la formazione della così detta cupola lavica costituisca una buona difesa dell'edifizio, impedendo che nuove bocche e nuove colate si determinino nel quadrante N.O e, nel caso ciò avvenisse, le lave, trovando sbarrata la via, devierebbero gettandosi, o nel fosso della Vetrana, o verso il piano delle Ginestre.

Riguardo infine al fenomeno delle fiamme che lo stesso dott. Matteucci avrebbe osservate nel cratere del Vesuvio l'autore esprime alcuni dubbi sulla realtà del fenomeno e ne espone le ragioni citando anche le esperienze eseguite dal Fouqué ed aventi per scopo la riproduzione di alcune sostanze delle quali aveva riconosciuto la presenza all'Etna.

Semmola E. — *Quando ebbe fine la fase esplosiva del Vesuvio nel maggio 1900?* (pag. 10 in-8°, con tavola). — Napoli, 1901.

In questa breve nota l'autore espone alcuni argomenti per stabilire che la violenta fase esplosiva del Vesuvio, iniziatasi col giorno 4 maggio 1900, terminò col giorno 10 e che dall'11 in poi per il rimanente mese, compreso il giorno 13, e nel giugno successivo esso si mantenne in modesta attività, senza dar luogo a nuove esplosioni parosismiche.

Riporta perciò le notizie ricavate dal registro dell'Osservatorio Vesuviano e da quello della Funicolare, nei quali è data giornalmente la cronaca del vulcano. Riporta pure un brano di relazione del dott. Di Paola addetto all'Osservatorio Vesuviano, sulle condizioni del Vesuvio nel giorno 13 maggio. Da queste notizie risulta che nel Vesuvio in tale giorno il cratere era calmo; la bocca era ostruita e solo da poche lesioni delle pareti del cratere si aveva sfuggita di vapori e gas a tensione abbastanza forte, senza traccia d'incandescenza delle pareti del cratere vicino a dette lesioni. Tali esplosioni di vapori e ceneri non si possono confondere colle esplosioni parosismali e rappresentano un'attività secondaria del vulcano.

Ciò sarebbe quindi in contradizione con quanto riferisce il dott. Matteucci (vedi *Bibl. 1900*) su di una nuova esplosione parosismica avvenuta il 13 maggio paragonabile a quelle del 4-10 maggio.

Di queste esplosioni secondarie è data una fotografia nella tavola unita alla nota.

Sevieri V. — *Analisi di alcuni minerali dell'Elba.* (Rassegna mineraria, Vol. XIV, n. 7, pag. 101-102). — Torino, 1901.

Sono minerali di ferro di Rio, Vigneria, Capo Pero e Calamita, analizzati nel Laboratorio di chimica degli altiforni di Piombino, in numero di 8, di valore industriale diverso.

L'analisi diede un tenore in ferro di 59, 64 a 64, 01 p. $^0/_0$, ed in sesquiossido di ferro da 76, 20 (Calamita) a 91, 44 (Rio): il minerale di Capo Calamita diede inoltre 10, 20 p. $^0/_0$ di FeO. Il fosforo varia fra un minimo di 0, 028 (Rio) ad un massimo di 0, 074 a Capo Pero; l'arsenico si trova sempre in quantità minime.

Notisi che sotto il nome di minerale di Capo Pero intendesi quello che viene imbarcato in quella località.

Sigismund P. — *I minerali del comune di Sondalo: note descrittive* (pag. 32 in 16°). — Milano, 1901.

L'autore ha fatto una diligente raccolta dei minerali del comune di Sondalo (Valtellina) e ne dà la descrizione con indicazione della provenienza, dei caratteri fisici e cristallografici e chimici.

Sono 16 specie, di cui parecchie nuove per la località cui si riferiscono.

SILVA L. — *La falda freatica del quaternario di Bajro e Agliè (Piemonte).* (Rivista di fis., mat. e sc. nat., Anno 3°, n. 25, pag. 3-24, con carta). — Pavia, 1902.

Il territorio esplorato dall'autore si stende ai piedi della cerchia morenica esterna dell'anfiteatro d'Ivrea, occupando in piccola parte la collina morenica, e in gran parte un ripiano diluviale e un altro alluviale. I limiti di questi terreni sono tracciati nell'annessa carta al 15,000, sulla quale sono pure segnati i pozzi e le sorgenti esaminati, cioè una sessantina. Di ciascuno sono dati la quota altimetrica, la profondità dal suolo, le colonne d'acqua, il grado di perennità e la determinazione della durezza totale.

Questi dati vengono poi discussi per gruppi di pozzi e sorgenti partitamente. In fine l'autore cerca riassumere le conclusioni di cui le principali sono: la constatazione di una linea di sorgenti al terrazzo sotto Bajro, la crescente regolarità di falde freatiche dal morenico al diluviale e all'alluviale, e la forte oscillazione nel grado di durezza.

Alcune tabelle ed una sezione inserite nel testo completano il lavoro.

SILVESTRI A. — *Intorno ad alcune nodosarine poco conosciute del neogene italiano.* (Atti Acc. pont. dei Nuovi Lincei, Anno LIV, Sess. VI, pag. 103-109). — Roma, 1901.

Sono illustrate e disegnate in questa nota quattro nodosarine raccolte, le prime tre nei trubi a foraminiferi di Bonfornello presso Termini Imerese, la quarta a contrada Rocca presso Caltagirone.

Il primo esemplare è ritenuto dall'autore una *Ellipsoglandulina laevigata*, forma simile a quella già descritta in un precedente lavoro (vedi *Bibl. 1900*). Dall'esame del secondo e terzo esemplare l'autore vi riconosce forme che stanno fra le *Ellipsoglanduline* tipiche e le *Ellipsonodosarie*, e ne istituisce quindi una nuova specie col nome di *Ellipsoglandulina inaequalis*. Il quarto esemplare lo ascrive al genere *Ellipsonodosaria;* esso non sarebbe specificamente separabile dalla *E. subnodosa* (Guppy, 1894) che è tutt'uno colla *En. rotundata* (d'Orbigny, 1846).

Aggiunge che la forma dell'orificio, rotonda nella *Nodosaria ambigua* Neugeboren ed arcuata nella *En. rotundata* (d'Orbigny) non è ragione sufficiente a stabilire una distinzione specifica e le ritiene sinonime, dando però la preferenza alla denominazione seconda come la più antica, della quale la prima sarebbe una varietà.

Completata la sinonimia di questa specie, l'autore costituisce infine un parallelo fra le *Ellipsonodosarine* e le *Glandulonodosarine*, avvertendo però che le conclusioni a cui viene sono tutt'altro che definitive.

Silvestri A. — *Sulla struttura di certe polimorfine dei dintorni di Caltagirone*. (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat., fasc. LXIX, pag. 14-18). — Catania, 1901.

L'autore espone in questa nota il risultato di uno studio fatto sulla costituzione interna di alcune polimorfine raccolte nella marna bianco-gialliccia (trubo) di contrada Rocca presso Caltagirone, ritenuta del miocene superiore. Da questo studio egli ha potuto constatare in esse la presenza di un processo assile analogo a quello delle ellissoidine. Propone quindi di distinguere tali forme col termine generico di *Ellipsopolymorphina*.

Accanto al nome specifico l'autore non ritiene opportuno di dare loro un nome nuovo, riconoscendo che esse sono simili a quelle dei trubi della regione Incascio presso Catanzaro, illustrate dal Fornasini nel 1890 e crede di conservare il termine specifico da questi usato e di distinguerle col nome di *Ellipsopolymorphina deformis*. Anche la *Dimorphina Capellinii* raccolta dal De Amicis a Bonfornello sarebbe inseparabile dalla *E. deformis*. Aggiunge poi che i due esemplari degli stessi trubi riferiti dal De Amicis dubitativamente alla *Dimorphina*, cfr. *deformis* (Costa), ritiene debbano riferirsi invece alla sua *Ellipsoglandulina laevigata*.

Nel testo sono disegnate le polimorfine studiate.

Silvestri A. — *Appunti sui rizopodi reticolari della Sicilia* (1ª *serie*). (Memorie Acc. di Sc., Lett. ed Arti degli Zelanti, N. S., Vol. X, pag. 1-50, con tavola). — Acireale, 1901.

Premessa una bibliografia quasi completa delle opere che trattano dei foraminiferi fossili e recenti della Sicilia, l'autore dà un elenco descrittivo delle specie e varietà di foraminiferi della Sicilia da lui raccolti o procuratisi. Questi provengono per la maggior parte dall'argilla grigia pliocenica di Contrada la Croce e di S. Giovanni presso Caltagirone. Parecchie furono raccolte nell'argilla giallastra dei Cappuccini (Caltanissetta), ed alcune a S. Giorgio (Caltagirone) ed in Contrada Montagna (Riesi).

Le specie e varietà descritte ammontano a circa 70. Sono nuove: *Biloculina Gioenii*, *B. Borchi*, *B. Tarantoi*.

Queste sono disegnate a contorni in una tavola unitamente a *B. globulus* Schlumb., *B. inornata* d'Orb. e *Planispirina sphaera* (d'Orb.).

All'elenco è annesso un indice alfabetico delle specie e varietà determinate.

Società italiana per le strade ferrate meridionali. — *Note sulla struttura dei terreni, considerata riguardo ai lavori ferroviari eseguiti dalla Società* (pag. 84 in-4°, litografate, con 8 tavole). — Ancona, 1901.

Lo studio della costituzione geologica del terreno ebbe ampia applicazione pratica per cura della benemerita Società per le strade ferrate meridionali, la quale, valendosi dell'opera di personale idoneo, non tralasciò occasione per fare eseguire osservazioni geologiche lungo le linee che andava costruendo, nell'interesse proprio e in quello della scienza. Venne quindi nella lodevole determinazione di fare di pubblica ragione alcuni di tali preziosi documenti, il che infatti fece con l'opera di cui qui diamo un breve cenno, pubblicata per cura della Direzione dei lavori della Società.

Gli studii in discorso furono iniziati nel 1881 ed ebbero subito occasione di essere applicati con una certa estensione alla scelta dei tracciati, alle gallerie ed alle grandi opere d'arte.

Una particolare applicazione ebbero gli studi geologici anche per ricerche di acque, per l'esame delle frane e della stabilità delle linee, infine per tutti i bisogni inerenti al buon andamento dell'esercizio ed alla solidità delle opere d'arte. Il lavoro pertanto si limita ad alcune note riassuntive riguardanti la parte principale di simili investigazioni, e cioè l'esame stratigrafico dei terreni in relazione ai tracciati ed alle costruzioni ferroviarie.

Il lavoro riguarda le linee seguenti: Rocchetta S. Antonio–Potenza; Rocchetta S. Antonio–Gioia del Colle; Barletta–Spinazzola; Solmona–Isernia; Isernia–Campobasso; Lecco–Colico; Lecco–Como. Importanti appendici trattano della circolazione sotterranea nei bacini pleistocenici e pliocenici del Barese, nonchè sulle fonti della valle del Carpino (prov. di Campobasso).

Corredano la memoria piani e profili geologici particolareggiati delle linee anzidette.

Spica P. e Schiavon G. — *Sull'acqua minerale di Poleo presso Schio.* (Atti R. Istituto veneto, S. 8ª, T. 3°, disp. X, pag. 929-940). — Venezia, 1901.

Quest'acqua sgorga in piccoli getti da terreno mesozoico e filtra attraverso uno strato di micascisto sparso di cristalli di pirite, a circa due chilometri da

Schio (provincia di Vicenza) poco lungi dalla strada nazionale Vicenza-Rovereto: essa è raccolta nell'acquedotto di Schio, che ne utilizza la caduta come forza meccanica.

L'analisi rivelò che in 10 litri essa contiene gr. 2.37 di sostanze fisse, fra cui principalmente bicarbonato calcico, bicarbonato di magnesio, bicarbonato ferroso, solfato di calcio, solfato di magnesio e anidride silicica; in minore quantità, solfato di sodio e bicarbonato manganoso, oltre a gr. 0.8 di anidride carbonica libera.

Ne consegue che l'acqua di Poleo deve classificarsi fra le ferruginose-manganifere.

SPICA P. e SHIAVON G. — *Sull'acqua minerale della fonte Jolanda presso Staro.* (Atti R. Istituto veneto, S. 8ª, T. 3°, disp. X, pag. 1393-1402). — Venezia, 1901.

Trattasi di una nuova sorgente scoperta a un chilometro circa dal villaggio di Staro (frazione di Valli dei Signori, provincia di Vicenza) già noto per la sua Regia Fonte minerale.

L'acqua zampilla dal micacisto con cristalli di pirite, dal quale prende le sostanze che la mineralizzano.

L'analisi diede per 10 litri d'acqua un residuo fisso di gr. 6.42, composto specialmente da carbonati di calcio e di magnesio, quindi, in quantità minore da silice, solfati di sodio, di magnesio e di potassio, carbonati di ferro, di sodio e di manganese: fra le sostanze volatili figurano gr. 3.84 di anidride carbonica libera.

Si deduce che l'acqua Jolanda è della stessa natura, benchè meno mineralizzata, di quella della R. Fonte. Essa figura così fra le più importanti acque ferro-silico-manganifere.

SPINELLI A. G. — *La « salsa » di Rocca Santa Maria* (nel giornale « Provincia di Modena », 1° agosto 1901). — Modena, 1901.

Questa salsa detta in luogo *la Bomba* trovasi a circa due chilometri a sud di Rocca Santa Maria nel comune di Monfestino (prov. di Modena). Essa si eleva a mezza costa della collina con un cono quasi verticale di metri nove di altezza e una circonferenza di circa ottanta metri alla base. Quando questa salsa fu visitata dall'autore, nel luglio 1901, essa era in calma e presentava alla sommità un solo cratere contenente acqua torbida come in tutti i vulcanetti congeneri, ma senza nafta alla superficie. Gli abitanti dei casolari vicini dicono che quando si pone in attività, ne dà avviso con forte detonazione e

getta in alto sassi e fango, da cui il nome di *Bomba*. Essa differisce dalle altre salse anche perchè le acque di questa attraversano, oltre le argille scagliose, delle breccie mioceniche i cui frammenti vengono espulsi nelle forti eruzioni e rivestono il cono di breccie biancastre, dando molta solidità all'edificio e rendendone aspra e malagevole la salita.

Questa salsa è ricordata dal Menard de la Groye nel *Journal de Physique* dell'anno 1814, dove descrive le salse del Modenese.

Squinabol S. — *La flore de Novale. Etude de paléontologie végétale.* (Mémoires de la Soc. Friburgeoise des Sc. nat., sêrie de Géol. et Géogr., 2e année, fasc. 1, pag. 1-97, con 5 tavole). — Fribourg (Suisse), 1901.

Nella prefazione l'autore fa cenno degli studi anteriori sulla flora fossile di Novale (provincia di Vicenza), da Maraschini (1824) a Massalongo (1851 e 1853) a De Visiani (1854 e 1856), compendiati poi dallo stesso Massalongo nel suo *Syllabus plantarum fossilium*, etc., pubblicato a Verona nel 1859. Egli potè studiare queste filliti conservate nell'Orto Botanico e nel Museo geologico dell'Università di Padova, non che quelle raccolte più tardi dal De Zigno, esistenti nei Musei di Vicenza, di Verona e di Firenze, e quelle da ultimo raccolte dal dottor Dal Lago di Valdagno.

Due sono le flore fossili che si trovano nei dintorni di Novale, l'una dell'eocene medio, l'altra dell'inferiore (orizzonte di Spilecco). L'autore, nel presente lavoro, tratta soltanto della prima.

Ciò premesso, egli passa alla descrizione delle specie, seguendo l'ordine già adottato nella *Flora tertiaria italica* e partendo dal basso della scala. Esse ammontano a 146, fra le quali 20 nuove. Caratteristica è la mancanza delle palme, che l'autore interpreta come indizio di clima secco e di suolo arido. Della totalità delle specie 44 sono speciali a questo deposito, mentre le altre hanno spiccato carattere oligocenico, con sopravvivenza di tipi eocenici. La attribuzione di questo deposito all'eocene medio è dovuta alla presenza di alveoline: inoltre le 44 specie esclusive sono di tipo piuttosto antico, avendo i loro tipi più prossimi di preferenza nelle specie eoceniche piuttostochè nelle oligoceniche; delle rimanenti 30 appartengono all'eocene, 69 all'oligocene, 74 al miocene. Si avrebbe quindi una nuova prova della legge che le flore sono in anticipo sulle faune nel corso dei tempi geologici.

Nelle tavole annesse sono riprodotte 53 fra le specie descritte.

(*Continua*).

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio geologico ai primi del 1903

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Ing. Crema Camillo.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing. Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agraric-geologico, via *Santa Susanna, n. 1.*

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 dicembre 1902)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato Geologico; Vol. I a XXXII, dal 1870 al 1901.

Prezzo di ciascun volume . . . . L. 10 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . . » 8 —
Idem idem all'estero . . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1871. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Roma 1886. — L. Baldacci: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. II. Roma 1886. — B. Lotti: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . » 10 —

Vol. III. Roma 1887. — A. Fabri: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . » 20 —

Vol. IV. Roma 1888. — G. Zoppi: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente* (*Sardegna*). — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed un Carta geologica . . . . » 15 —

Vol. V. Roma 1890. — C. De Castro: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus* (*Sardegna*). — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria » 8 —

Vol. VI. Roma 1891. — L. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa. . . . . L. 6 —

Vol. VII. Roma 1892. — E. Cortese e V. Sabatini: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . » 8 —

Vol. VIII. Roma 1893. — B. Lotti: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX. Roma 1895. — E. Cortese: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica. . . . . » 12 —

Vol. X. Roma 1900. — V. Sabatini: *I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti. Parte 1ª: Vulcano Laziale.* — Un volume in-8° di pag. 392, con incisioni, tavole ed una Carta geologica » 12 —

Vol. XI. Roma 1902. — A. Stella: *Descrizione geognostico-agraria del Colle Montello (provincia di Treviso).* — Un volume in-8° di pag. 82, con tavole ed una Carta geognostico-agraria . » 8 —

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli: 2ª edizione. — Roma 1889 . . . . Prezzo L. 10 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. — Roma 1886 . » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 244 (Isole Eolie) . .	L. 3 —	Foglio N. 262 (Monte Etna) . .	L. 5 —
» 248 (Trapani) . . .	» 3 —	» 265 (Mazzara del Vallo)	» 3 —
» 249 (Palermo) . . .	» 4 —	» 266 (Sciacca) . . .	» 4 —
» 250 (Bagheria) . . .	» 3 —	» 267 (Canicattì) . . .	» 5 —
» 251 (Cefalù)	» 3 —	» 268 (Caltanissetta). .	» 5 —
» 252 (Naso)	» 4 —	» 269 (Paternò) . . .	» 5 —
» 253 (Castroreale) . .	» 4 —	» 270 (Catania) . . .	» 3 —
» 254 (Messina) . . .	» 4 —	» 271 (Girgenti) . . .	» 3 —
» 256 (Isole Egadi) . .	» 3 —	» 272 (Terranova) . .	» 4 —
» 257 (Castelvetrano) .	» 4 —	» 273 (Caltagirone) . .	» 5 —
» 258 (Corleone) . . .	» 5 —	» 274 (Siracusa) . . .	» 4 —
» 259 (Termini Imerese)	» 5 —	» 275 (Scoglitti) . . .	» 3 —
» 260 (Nicosia). . . .	» 5 —	» 276 (Modica). . . .	» 3 —
» 261 (Bronte). . . .	» 5 —	» 277 (Noto)	» 3 —

Tavola di sezioni N. I (annessa ai fogli 249 e 258 . . L. 4 —
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) » 4 —
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) » 4 —
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . » 4 —
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . » 4 —

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma. 1888 . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue :*

Foglio N. 142 (Civitavecchia) L. 4 —	Foglio N. 149 (Cerveteri) . . L. 4 —
» 143 (Bracciano) . . » 5 —	» 150 (Roma) . . . » 5 —
» 144 (Palombara) . . » 5 —	» 158 (Cori) . . . . » 4 —

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150). — L. 4

Carta geologica delle Alpi Apuane, *nella scala di* 1 *a* 50 000, in 4 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma, 1897 . . . L. 30 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio Carrara. . . . . . L. 5 —	Foglio Stazzema . . . . . L. 5 —
» Castelnuovo . . . . » 5 —	» Serravezza . . . . » 3 —

Le tavole di sezioni, ciascuna . . L. 5.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 20 fogli e 3 tavole di sezioni, con copertina. — Roma 1901 . . . L. 60 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N. 220 (Verbicaro) . . L. 3 —	Foglio N. 242 (Catanzaro) . . L. 4 —
» 221 (Castrovillari) . » 5 —	» 243 (Isola Capo Rizzuto) . . . » 3 —
» 222 (Amendolara) . » 3 —	» 245 (Palmi) . . . » 3 —
» 228 (Cetraro) . . . » 3 —	» 246 (Cittanova) . . » 5 —
» 229 (Paola) . . . » 5 —	» 247 (Badolato) . . » 3 —
» 230 (Rossano). . . » 4 —	» 254 (Messina). . . » 4 —
» 231 (Cirò) . . . . » 3 —	» 255 (Gerace) . . . » 4 —
» 236 (Cosenza). . . » 4 —	» 263 (Bova). . . . » 3 —
» 237 (S. Giovanni in F.) » 5 —	» 264 (Staiti). . . . » 3 —
» 238 (Cotrone) . . . » 3 —	
» 241 (Nicastro). . . » 4 —	

Tavola di sezioni N. I, N. II e N. III, ciascuna . . L. 4

Carta geologica dell' Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma, 1884 . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma, 1886. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria dell' Iglesiente (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1888. . . . . » 5 —

Carta geologico-mineraria del Sarrabus (Isola di Sardegna), *nella scala di* 1 *a* 50 000, in un foglio. — Roma, 1889 . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma, 1894 . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta libraria Fratelli Treves in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE IV. — ANNO III.

1902

ATTI UFFICIALI.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Viste le dimissioni offerte dal comm. Giuseppe Scarabelli-Gommi-Flamini, Senatore del Regno, da membro del Comitato Geologico;

Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1°.

Sono accettate le dimissioni del Senatore comm. Giuseppe Scarabelli-Gommi-Flaminj dall' ufficio di membro del R. Comitato Geologico.

Art. 2°.

Il comm. Arturo Issel, professore di geologia nella R. Università di Genova, è chiamato a far parte del Comitato suddetto, per il periodo da oggi al 31 dicembre 1903.

Il Ministro proponente è incaricato della esecuzione del presente Decreto, che sarà registrato alla Corte dei Conti.

Dato a Roma, 23 novembre 1902.

Firmato: VITTORIO EMANUELE.

Controfirmato: G. BACCELLI.

Registrato alla Corte dei Conti addì 22 dicembre 1902.
Registro 24 - Personale civile, foglio 7.

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visto il R. Decreto del 25 gennaio 1894, n. 39;
Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1°.

Sono confermati a componenti del R. Comitato Geologico, pel biennio 1903-1904:

Capellini prof. Giovanni;
Strüver prof. Giovanni;
Taramelli prof. Torquato.

Art. 2°.

Sono chiamati a far parte del Comitato predetto:

Parona prof. Carlo Fabrizio, per l'anno 1903;
Bassani prof. Francesco, per il biennio 1903-1904.

Art. 3°.

Il professore Giovanni Capellini è confermato Vice-presidente del Comitato stesso per l'anno 1903.

Il Ministro proponente è incaricato della esecuzione del presente Decreto, che sarà registrato alla Corte dei Conti.

Dato a Roma, addì 11 gennaio 1903.

Firmato: VITTORIO EMANUELE.

Controfirmato: G. BACCELLI.

Registrato alla Corte dei Conti addì 20 gennaio 1903.
Registro 26 - Personale Civile, foglio 72.

Annunzi di pubblicazioni

Artini E. — **Osservazioni sopra alcuni minerali del granito di Baveno** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 12°, 2° sem., pag. 362-367). — Roma, 1902.

Bellini R. — **Ancora sulla geologia dell' isola di Capri** (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI, fasc. 3°, pag. 571-576). — Roma, 1902.

Bertolini G. L. — **Ancora della linea delle sorgive in relazione alle lagune e al territorio veneto** (Rivista geografica ital., Annata IX, fasc. X, pagine 619-630). — Roma, 1902.

Bettoni P. — **Il terremoto del 30 ottobre 1901 (Salò)** (Boll. Soc. sismologica ital., Vol. VIII, n. 4 e 5, pag. 162-180). — Modena, 1902.

Boeris G. — **Titanite del monte Pian Real** (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civ. di St. nat., Vol. XLI, fasc. 3°, pag. 356–360). — Milano, 1902.

Bonarelli G. — **Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1901** (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI, fasc. 3°, pag. 544-570). — Roma, 1902.

Bosco C. — **Il Castoro quaternario del Maspino** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 12°, 2° sem., pag. 367-371). — Roma, 1902.

Botti U. — **Osservazione del fenomeno dei *Mistpoeffers* in Italia** (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI, fasc. 3°, pag. 436-439). — Roma, 1902.

Brugnatelli L. — **Sopra un nuovo minerale delle cave d'amianto della Valle Lanterna** (Rend. R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XXXV, fasc. XVIII-XIX, pag. 869-874). — Milano, 1902.

Capellini G. — **Sulle ricerche ed osservazioni di Lazzaro Spallanzani a Porto Venere e nei dintorni della Spezia** (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI, fasc. 3°, pag. lxxv-cxvi). — Roma, 1902.

Clerici E. — **Resoconto sommario delle escursioni fatte nei dintorni di Spezia e di Carrara nel settembre 1902** (Ibidem, pag. clv-clxvi). — Roma, 1902.

Dainelli G. — **Sull'attuale ritiro dei ghiacciai del versante italiano del Monte Rosa** (Ibidem, pag. lxxii-lxxiv). — Roma, 1902.

Dal Piaz G. — **Su alcune impronte vegetali nei micascisti del Trentino** (Ibidem, pag. lxiv-lxvi). — Roma, 1902.

De Angelis d'Ossat G. — **Un nuovo giacimento di Cinabro presso Saturnia (Prov. di Grosseto)** (Rassegna mineraria, Vol. XVII, disp. 16, pag. 273-275). — Torino, 1902.

Di Franco S. — **L'herschelite dei basalti siciliani** (Atti Acc. Gioenia di Sc. nat., S. IV, Vol. XV, Mem. III, pag. 1-13, con tavola). — Catania, 1902.

Gortani M. — **Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni Avoltri, nell'alta Carnia occidentale** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 11°, 2° sem., pag. 316-318). — Roma. 1902.

Lorenzi A. — **Fenomeni analoghi a quelli carsici nei conglomerati messiniani di Ragogna e Susans nel Friuli** (« In Alto », Cronaca della Soc. alpina friulana, Anno XIII, n. 6, pag. 69-70). — Udine, 1902.

Lovisato D. — **La bournonite nella miniera della Argentiera della Nurra (Portotorres, Sardegna)** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 12°, 2° sem., pag. 357-361). — Roma, 1902.

(Segue)

(Seguito: V. pagina precedente)

Mariani M. — **Alcuni foraminiferi delle argille mioceniche dei Ponti presso Camerino** (Riv. italiana di paleontologia, Anno VIII, fasc. IV, pag. 113-117). — Bologna, 1902.

Matteucci R. V. — **Se al sollevamento endogeno di una cupola lavica al Vesuvio possa aver contribuito la solidificazione del magma** (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI, fasc. 3°, pag. 413-435). — Roma, 1902.

Pampaloni L. — **Microflora e Microfauna nel disodile di Melilli in Sicilia** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 9, 2° sem., pag. 248-253). — Roma, 1902.

Idem. — **Sopra alcuni tronchi silicizzati di Oschiri in Sardegna** (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI. fasc. 3°, pag. 577-580). — Roma, 1902.

Prever P. — **Le nummuliti della Forca di Presta nell'Appennino centrale e dei dintorni di Potenza nell'Appennino meridionale** (dalle Mém. de la Soc. Pal. Suisse, Vol. XXIX, pag. 122 in-4°, con 8 tav.). — Genève, 1902.

Ragusa E. — **Studi geologici sui calcari iblei** (Atti Acc. Gioenia di Sc. nat.. S. IV, Vol. XV, Mem. II, pag. 1-26, con tavola). — Catania, 1902.

Repossi E. — **Il Mixosauro degli strati triasici di Besano in Lombardia** (Atti Soc. ital. di Sc. nat. e Museo civico di St. nat., Vol. XLI, fasc. 3°, pagine 361-372, con 2 tavole). — Milano, 1902.

Riccò A. e Arcidiacono S. — **L'eruzione dell'Etna del 1892.** Parte 1ª: *L'Etna dal 1883 al 1892* (Atti Acc. Gioenia di Sc. nat., S. IV, Vol. XV, Mem. V, pag. 1-62). — Catania, 1902.

Rosati A. — **Rocce a glaucofane di Val d'Ala nelle Alpi occidentali** (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, Vol. XI, fasc. 11°, 2° sem., pag. 312-315). — Roma, 1902.

Sangiorgi D. — **Sopra un avanzo fossile proveniente dalle argille scagliose** (Riv. ital. di paleontologia, Anno VIII, fasc. IV, pag. 117-119). — Bologna, 1902.

Segrè C. — **Sulla struttura dei terreni considerata riguardo ai lavori ferroviarii eseguiti dalla Società delle strade ferrate meridionali** (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI, fasc. 3°, pag. cxxix-cliv, con tavola). — Roma, 1902.

Seguenza L. — **Nuovi lembi pliocenici della Provincia di Messina** (Rivista ital. di paleontologia, Anno VIII, fasc. IV, pag. 120-123). — Bologna, 1902.

Idem. — **I vertebrati fossili della Provincia di Messina.** Parte 3ª: *Mammiferi pliocenici e quaternari* (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XXI, fasc. 3°, pag. 440-454). — Roma, 1902.

Idem. — **Molluschi poco noti dei terreni terziarii di Messina. Trochidae e Solariidae** (Ibidem, pag. 455-464, con tavola). — Roma, 1902.

Taramelli T. — **Di alcune condizioni tectoniche nella Lombardia occidentale** (Ibidem, pag. cxvii-cxxviii). — Roma, 1902.

Idem. — **Dell'antico corso naturale del fiume Olona** (Dal Boll. Soc. Pavese di St. patria, Anno II, fasc. III-IV, pag. 1-8). — Pavia, 1902.

Prezzo del presente fascicolo L. 2.

1902. – Anno XXXIII.



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D'ITALIA

VOLUME TRENTATREESIMO

(3° della 4ª Serie)

N. 1 a 4

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1902

ANNO XXXIII.

1902.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

Vol. XXXIII.

N. 1 a 4.

